

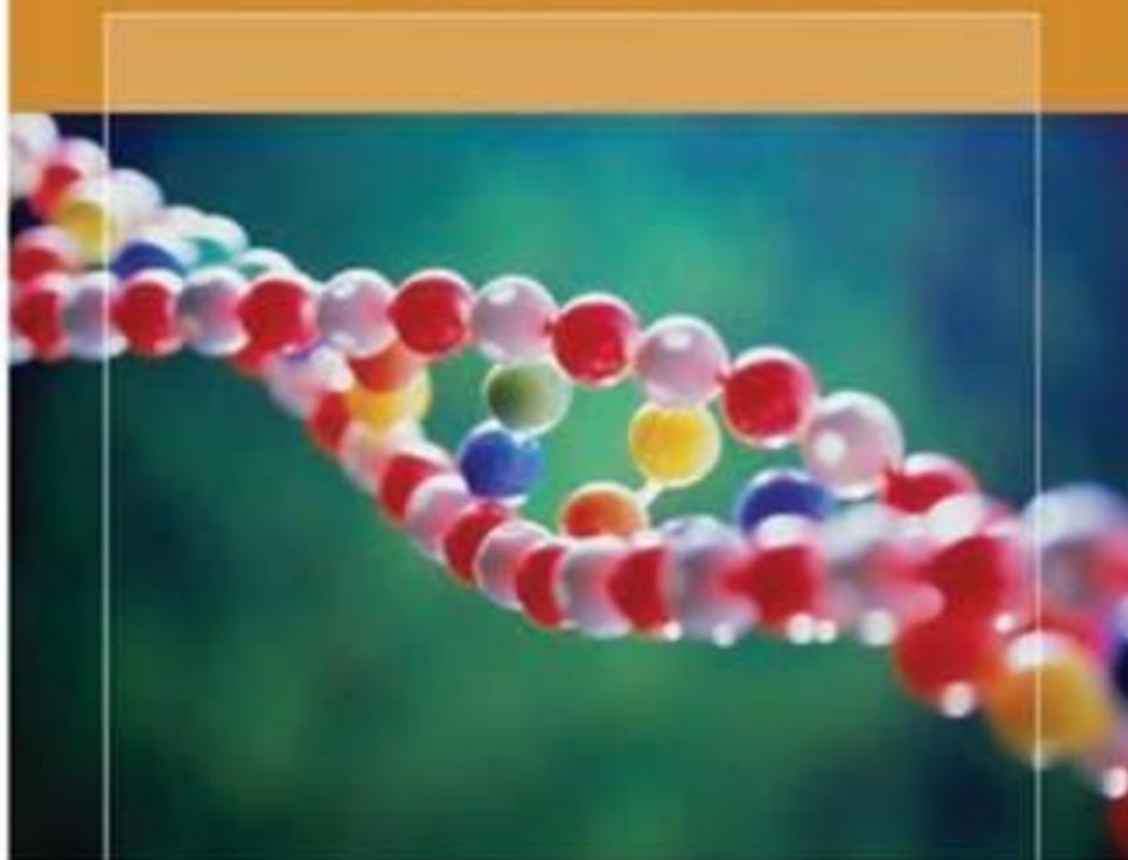
زانكويا دهوك

پروژەيێ كورديكرنا سيستەمێ خاندنا زانكويێ

زنجيره – ٩ –

Genetics

بۆماوەزانی



وەرگێران ژ ئینگلیزی

دیان جەمیل

٢٠١٤

بۆماوەزانی

- ناڤێ پەرتوکێ: بۆماوەزانی
- نڤیسەر: Edward Willet
- وەرگێڕان ژ ئینگلیزی: دیان جەمیل
- بابەت: زانست. بایولوجی
- تیپچن: کاژین جەمیل
- پێداچوونا زمانی: مسلم عسمەت
- دیزاینا ناڤەروکێ: بێوار موحەمەد
- ژمارا لاپەرا: 218
- تیراژ: 1000 دانه
- نرخ: 5000 هزار دینار
- ژمارا راسپاردنێ:
- زنجیره و سال:

بۆماوەزانی

دانان

Edward Willet

وەرگێڕان ژ ئینگلیزی

دیان جەمیل

ناڤەروك

	Genetics in Bacteria
	بەشێ دەهێ: بۆماوەزانیا ئەندامۆکێن دناڤ خانێ دا Genetics of Organelles
	بەشێ یازدێ: ڤایروس :چەوا جینۆمێ خۆ زێدە دکەت؟ Virus: How to Replicate It’s Genome
	بەشێ دوازدێ: ئەندازەیا بۆماوەیی Genetic Engineering

بەشی ئیکێ

مەندەلیزم و بۆماوەزانیا کلاسیکی

Mendelism and Classical Genetics

بۆ ئێکەم جار تێگەهێ بوهێل یانژی جین Gene ژ کارێن زەلاّمەکێ ڕەبەن هات ئەوێ دگوتنێ گریگۆر مەندل. بەری مەندل کارێ خۆ ل سەر رووەکێ بەزالیایێ Pea ئەنجام بدەت، بەری هینگێ تا ڕادەیەکی خەلکی دزانی کو هەر مرۆڤەك هندەك سیفەتان وەك ڕەنگێ چاڤان و درێژاهیا بەژنێ و شێوێ پرچێ و گەلەك سیفەتێن دی یێن بەرچاڤ، ژ دایکوبابێن خۆ وەردگریت. لێ هەتا سەردەمێ بەری مەندلی کەسێ نەدزانی کا ئەڤ چەندە چەوا رویددەت و کەس نەشیا بوو چ بەلگەییێن زانستی ژبۆ ڤێ چەندێ خۆیا بکەت.

چەوا سیفەتێن بۆماوەیی بۆ مرۆڤی دهێنە ڤەگوهاستن؟

بەری سەردەمێ مەندلی خەلکی چ پێزانین ل دور زانستی بۆماوەیی نەبوون و کەسێ نەدزانی کا چەوا سیفەتێن بۆماوەیی ژ دایکوبابان بۆ زارویێن وان دهێنە ڤەگوهاستن، نەبوونا ڤی لقێ زانستی کارتێکرن ل لقێن دی یێن زانستی ژی کربوو و گەلەك ئاستەنگ پەیدابوون و بەرسڤا گەلەك پرسیاران مابوو هەلاویستی، بۆ نموونە د پەرتووکا "بنیاتێ جۆران" "The Origin of Species" یا زانایێ بناڤودەنگ چارلس داروینی کو ل سالا 1859 دەرکەفتبوو، تێدا هاتبوو کو جۆرێ هەر بونەوەرەکێ زیندی یێ ل سەر رویێ ئەردی دەم بۆ دەمی دهێتە گوهۆرین و وەرارکرن تێدا پەیدادبیت و هندەك جۆرێن نوی ژێ پەیدادبن.

داروینی ئەگەرێ ڤێ چەندێ بۆ هندێ دزڤراند هندەك جاران هندەك جۆرێن زیندەوەران دێ ژ دایك بن کو پیچەکێ ژ دایکوبابێن خۆ د جودانە "بۆ نموونە هندەك گیانەوەر ژ جۆرێ گیانەوەرێن رووەکخۆر دەمێ ژ دایك دبن ستۆیێ وان درێژترە ژ هندەکێن دی". گەلەك جاران ئەڤ جوداهیا ل دەڤ زیندەوەری پەیدابووی مفایەکێ مەزن دگەهینیتە وی، بۆ نموونە ستۆیێ درێژ دبیتە ئەگەر ئەو گیانەوەرە پتر بگەهیتە بەلگێن داران یێن بلند و هۆسا دشێت پتر خوارنێ ب دەستڤە بینیت.

زیندەوەرێن ئەڤ جوداهیە ل دەڤ پەیدابووی ب سانەهی دشێن وێ جوداهیێ بۆ زارۆکێن خۆ ژی ب ڤەگۆهێزن و هۆسا هێدی هێدی هژمارا وان زیندەوەران دناڤ وی جۆرێ تایبەتدا زێدە دبیت تا ل دوماهیێ یێن کەڤن بەرەڤ نەمانێ دچن و بتنێ یێن ستۆ درێژ دمیننە زیندی، زانا دبێژنە ڤێ کریارێ هەلبژارتنا سروشتی Natural Selection.

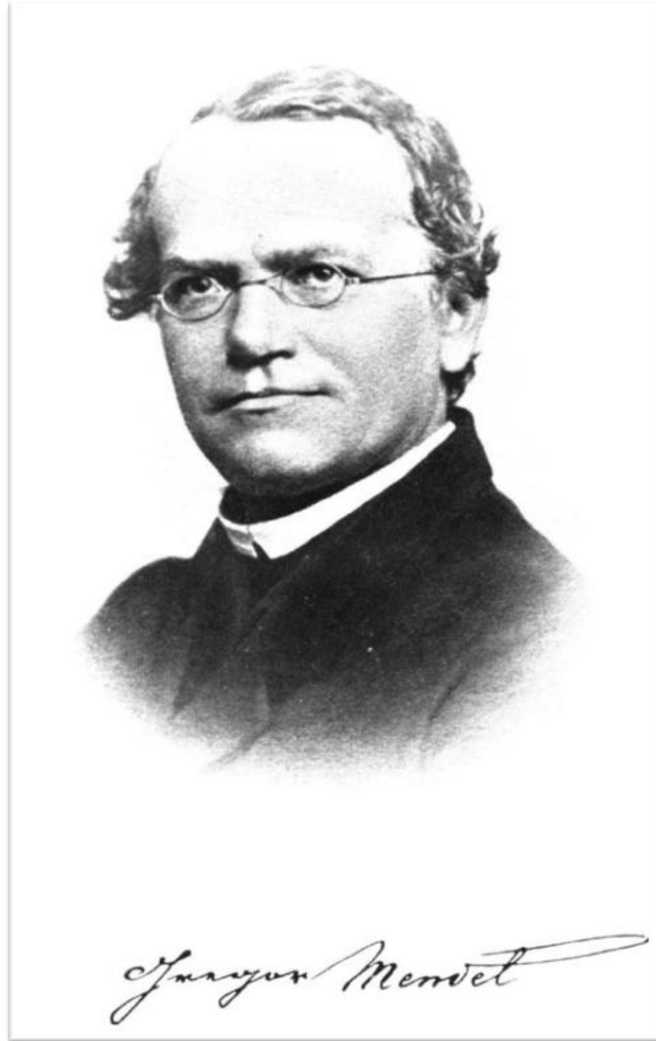
هندەك زانایان ڕەخنە ل تیۆرا داروینی گرت ل سەر بنەمایێ هندێ کو ئەو نەشیایە ب شێوەیەکێ زانستی دیاربکەت کا چەوا سیفەتێن بۆماوەیی ژ دایکوبابان بۆ زارۆکێن وان دهێنە ڤەگۆهاستن، داروینی دانپێدان ب هندێ کر کو ئەو ژی نەشیایە ڤێ چەندێ ب سەلمینیت و بۆ وی ژی ببوو گرێك و گەلەك هەولّدان کرن لێ نەشیایە وێ گرێکێ ڤەکەت. نەڕازیبوون ل سەر تیۆرا داروینی یا بەردەوام بوو هەتا مەندل هاتی و بەرێ بنیاتی بۆ لقەکێ نوی

یێ زانستی دانا کو ئەو ژی زانستێ بۆماوەزانی یە Genetics یێ کو ژ لایێ خۆڤە بوویە ئەگەرێ پەیدابوونا چەندین گوهۆرینان د هەمی زانستێن بایۆلۆژی دا ب تایبەت ژی زانستێ وەرارکرنێ Evolution.

ڕەبەنێ دێرێ بوو زانایێ بۆماوەیی

گریگۆر جۆهان مەندل ل 22 تیرمەها 1812 ل گوندێ "هینزندورف" ژ دایکبوویە کو دکەڤیتە دەڤەرەکێ ل سەر سنوورێ دناڤبەرا دانیمارك و هنگاریا دا کو دبێژنێ "مۆراڤیا". دایکوبابێن وی جوتیار بوون و د هەژار بوون، مەندل قوتابیەکی زیرەك نەبوو و دوو جاران دەمێ ڤیایی بچیتە قوناغا ناڤنجی د تاقیکرنان دا ب سەرنەکەفت. ل سالا 1838 بابێ وێ د رویدانەکێ دا هاتە کوشتن، لەورا ئێدی ئەو نەشیا خواندنا خۆ یا ناڤنجی تەمام بکەت چونکی نەدشیا پارێ خواندنێ ب دەستڤە بینیت، هەرچەندە پشتی هینگێ بزاڤ کرن کار بکەت بۆ هندێ پاران ب دەستڤە بینیت لێ ساخلەمیا وی و جۆرێ کارێ وی بوونە ئاستەنگ د رێکا وی دا.

ژبەرکو پترا مامۆستایێن وی سەردەمی ڕەبەن بوون، لەورا هاریکاریا وی کر کو بچیتە دێرێ بخوینیت. ل سالا 1843 مەندل چوو دێرا "ڤەدیس تۆماس" ل باژێرێ "برۆن" یێ نەمسایێ و وی دەمی ژیێ وی ب تنێ 21 سالێ بوون و وەك ڕەبەن ل دێرێ کارکر. ل وی دەمی دێر نەك تنێ جهێ پەرستنێ بوو بەلکو ناڤەندەکا زانستی ژی بوو، لەورا مەندل شیا هەڤپیاسینێ دگەل هژمارەکا مەزن یا زانایێن بناڤودەنگ بکەت و ل سالا 1851 دێرێ ئەو فرێکرە زانکۆیا "ڤیەننا" بۆ هندێ زانستێ بیرکاریێ بخوینیت و ل سالا 1853 جارەکا دی ڤەگەریا دێرێ و دەست ب خواندنا زانستێ بایۆلۆژی و فیزیایێ کر و بۆ ماوێ 14 سالان ڤەکۆلین ل سەر رووەکێ بەزالیایێ دکرن کو ئەڤ بەزالیایە دناڤ باخچێن دێرێ دا دچاندن. ل سالا 1868 مەندل هاتە هەلبژارتن ببیتە سەرۆکێ دێرێ و ژ وی دەمی کارێ وی پتر لێ هات لەورا نەدشیا ئێدی وەکی بەرێ ڤەکۆلینان ئەنجام بدەت.



وێنیێ 1.1
زانایێ بۆماوەیی گریگۆر مەندل

تاقیکرنێن مەندلی ل سەر چ بوون؟

وەکی هەمی کەسێن دی یێن رووەکان خۆدان دکەن، مەندلی زانی ئەگەر ئەو دوو رووەکێن خۆدان تایبەتمەندی یێن نەوەکهەڤ دگەل ئێك کۆم بکەت، هندەك جاران ئەڤ رووەکێ دووڕەگ Hybrid یێ بەرهەمهاتی دێ تایبەتمەندیێن هەردوو رووەکێن دایکوباب نیشان دەت. لێ ئەڤ چەندە هەمی گاڤان روی نادەت چونکی پتریا جاران سیفەتەك ژ وان سیفەتێن ل دەڤ ئێك ژ دەیبابان هەی دێ بەرزەبیت و پشتی چەند بەرەبابکان ژ نوی جارەکا دی ئەو سیفەت دێ دیار بیتەڤە.

مەندلی زانی تشتەك بیّ هەی دبیتە ئەگەر هندەك جاران ئەڤ سیفەتە بەرزە بن و پشتی چەند بەرەبابکان ژ نوی دیار دبنەڤە، لەورا وی بریاردا ئەو تاقیکرنان ل سەر رووەکیّ بەزالیایی ژ جۆریّ *Pisum sativum* بکەت دا بگەهیتە راستیا ڤیّ چەندیّ. مەندلی ئەڤ رووەکە ژبەر چەندین ئەگەرەکان هەلبژارت چونکی گولیّن ویّ د مەزنن و وەلیّ دکەت ب سانەهی بن ئەو ل سەر کار بکەت، هەردیسان ئەو دشیّت تیّبینیا هژمارەکا مەزن یا جوداهییّن ل دەڤ رووەکی پەیدا دبن بکەت، هەردیسان رووەکیّ بەزالیایی دشیّت ئەو ب خۆ خۆ ب پیتینیت Self-Fertile و رووەکیّن ساخلەم و دروست بەرهەم بینیت، ئانکو بەرەبابکیّن ڤی جۆریّ رووەکی تا رادەیەکیّ مەزن دیّ وەکی دایکوبابیّن خۆ بن، لیّ هەکە ب ریّکەکا دەستکرد دندکیّن هەلالیّ ییّن رووەکەکیّ دی هاتنە پیتاندن وی دەمی دیّ هندەك سیفەت و تایبەتمەندییّن نوی ل دەڤ رووەکان پەیدابن کو نە وەکی وان سیفەتانە ییّن ل دەڤ دایکوبابییّن وان هەین.

مەندلی ژبەر چەندین ئەگەران رووەکیّ بەزالیایی هەلبژارت، ئەو ئەگەر ژی ئەڤەبوون:

- بەزالیا رووەکەکیّ نیّرەمووکە، ئانکو گولیّن نیّر و گولیّن میّ ل سەر هەمان رووەك هەنە و ژبەر ڤیّ چەندیّ ئەو ب خۆ دشیّت کریارا خۆپیتاندنیّ ئەنجام بدەت.
- هژمارەکا ساخلەتیّن بۆماوەیی ل دەڤ ڤی رووەکی هەنە کو مرۆڤـ ب سانەهی دشیّت ب چاڤ ببینیت و تیّبینیا وان بکەت، بۆ نموونە بەرکیّن تۆڤی هندەك د قورمچینە و هندەك د حلینە، چەقیّن ویّ د کورتن و هندەك د دریّژن.
- خۆلا ژیانا ڤی رووەکی یا کورتە، ئەڤ چەندە ژی بوو ئەگەر مەندل زوی ئەنجامان ب دەستخۆڤە بینیت.
- ریّکا چاندن و کۆمکرنا تۆڤیّ بەزالیایی یا ب سانەهییە و پیّدڤی چ تشتیّن ب زەحمەت نابیت.



وێنێ 1.2
رووەکێ بەزالیایێ

مەندلی بریاردا د ماوێ تاقیکرنێن خۆ دا ئەو گرنگییێ بدەتە حەفت سیفەتان ل دەڤ رووەکێ بەزالیایێ، ئەو سیفەت ژی ئەڤەنە:

1. **رەنگێ گولێ**

- رەنگێ سپی
- رەنگێ مور

2. **جهێ گولێ**

- گولا تەوەری (گول ب درێژاهیا بستیکا رووەکی د بەلاڤەنە)
- گولا گوپیتکێ (هەر گولەك ب سەرێ بستیکا رووەکێ ڤە دهێت)

3. **رەنگێ تۆڤی**

- زەرێ ڤەبوویی، زەرێ بریسقەدار یان پرتەقالی
- کەسك

4. رویێ تۆڤی

- گرۆڤر یان نیمچە گرۆڤر
- گوشەدار یان قورمچی

5. رەنگێ کەلیکێ

- کەسکێ ڤەبی یان کەسکێ تاری
- زەرێ گەش

6. شێوێ کەلیکێ

- ب شێوەیەکێ سادە یێ پف بوویی
- باش یێ تێکچوویی و کێمتر یان پتر یێ قورمچی

7. درێژاهیا بستیکێ یانژی قورمێ رووەکی

- درێژ (ژ شەش هەتا حەفت پێیان)
- کورت (پێیەك یان کێمتر)

سیفەت	سیفەتا زاڵ	×	سیفەتا سست	بەرەبابکێ دووێ	ڕێژە
ڕەنگێ گولێ		×		705:224	3.15:1
جهێ گولێ		×		651:207	3.14:1
ڕەنگێ تۆڤی		×		6022:2001	3.01:1
شێوێ تۆڤی		×		5474:1850	2.96:1
شێوێ کەلیکێ		×		882:299	2.95:1
ڕەنگێ کەلیکێ		×		428:152	2.82:1
درێژاهیا قورمی یان بستیکێ		×		787:277	2.84:1

وێنێ 1.3

ئەو سیفەتێن مەندلی تاقیکرن ل سەر کرین

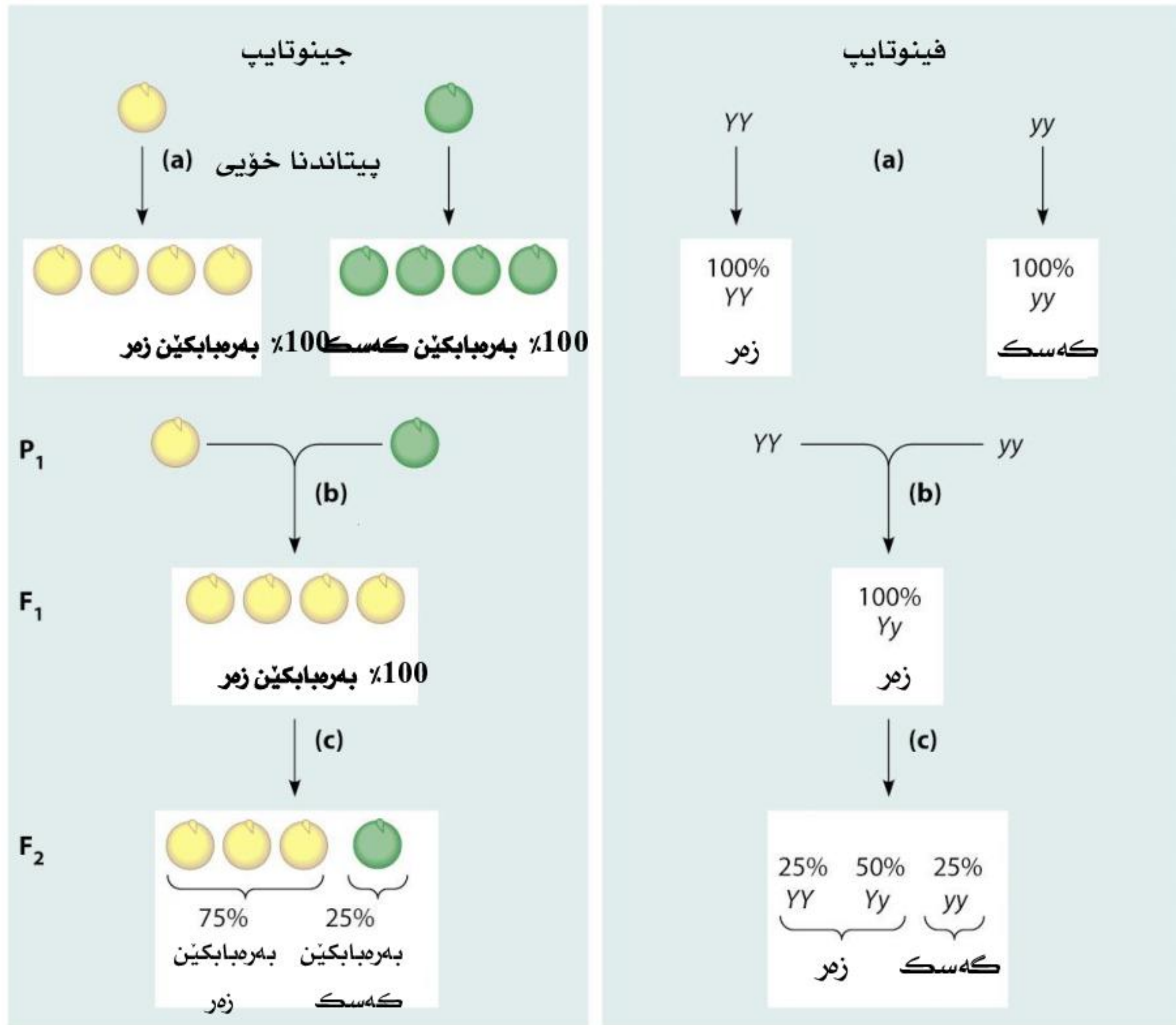
بۆ ماوێ پتر ژ هەست سالان، مەندل شیا تاقیکرنێ ل سەر پتر ژ 30,000 رووەکێن بەزالیایێ بکەت، ئەو شیا ڤەکۆلینێ ل سەر هەتا حەفت بەرەبابکێن هندەك رووەکان بکەت. مەندلی ئەو رووەك دگەل ئێك کۆم دکرن یێن سیفەتەکا گەلەك تایبەت هەی و پاشی وی هژمارا وان رووەکێن نوی پەیدا دبووین دخواندن و ل دەڤ خۆ تۆمار دکرن یێن سیفەتێن نوی ل دەڤ پەیدا دبووین، پاشی وی هێلا رووەکێن دوورەگ و بەرەبابکێن وان ئەو ب خۆ ئێکو دوو ب پیتینن. و ل دوماهیێ وی رێکێن ماتماتیکی ب کارئینان بۆ دیارکرنا هندێ کا چەوا سیفەتێن جودا جودا ژ رووەکێن دایکوباب دهێنە ڤەگوهاستن بۆ زارویێن وان.

سیفەت و شێوازێن نوی پەیدا بووین

دەمێ مەندلی داتایێن خۆ شرۆڤە دکرین، هندەك شێوازێن نوی پەیدابوون، رووەکێن درێژ دگەل یێن کورت دەمێ جووت دبووین، بەردەوام رووەکێن درێژ بەرهەم دهاتن. ئەگەر رووەکێن دوورەگ یێن درێژ وان ب خۆ ئێکودوو پیتاندبا، ل بەرەبابکێ ل دویڤدا چارێکەکا رووەکێن کورت پەیدا دبوون. ل چەندین بەرەبابکێن ل دویڤدا بەردەوام رووەکێن کورت هژمارەکا مەزن یا رووەکێن کورت بەرهەم دئینا. 3\1 ژ رووەکێن درێژ ب تنێ رووەکێن درێژ بەرهەم دئینان، 3\2 ژ رووەکێن دی هەردوو جۆرێن رووەکێن درێژ و رووەکێن کورت بەرهەم دئینان ب هەما رێژەیا 3\2.

مەندلی چوار ئەنجام ل سەر هەر حەفت سیفەتێن وی هەلبژارتین ژ رووەکێ بەزالیایێ ب دەستڤە ئینان. ئەو ئەنجام ژی ئەڤەبوون:

- سیفەت یانژی تایبەتمەندی ل دەڤ رووەکێن بەزالیایێ یێن دایکوبابان ب شێوێ "فاکتەران" یان یەکەیێن نەرێکخستی دهێنە ڤەگوهاستن بۆ بەرەبابکێن ل دویڤدا ب هەمان رێژە.
- هەر رووەکەکی دوو فاکتەر "هۆکار" هەنە کو شێوێ هەر سیفەتەکێ دەست نیشان دکەت، فاکتەرەك ژ هێکا یا مێ دهێت و فاکتەرەك ژ تۆڤێ یێ نێر دهێت.
- ل دەمەکی کو هەر رووەکەکا دایباب دوو جین هەنە، ئەڤ جووتێ جینان ل دەڤ وان ل دەمێ دروستبوونا خانەیێن سێکسی ژێکڤەدبن و ژێك دویر دکەڤن، لەورا هەر خانەیەکا سێکسی بتنێ جینەك هەیە. نوکە ئەڤ کریارە ب یاسایا ئێکێ یا مەندلی دهێتە نیاسین و دبێژنێ بنیاتێ ژێکڤەبوونێ *The Principle of segregation*.



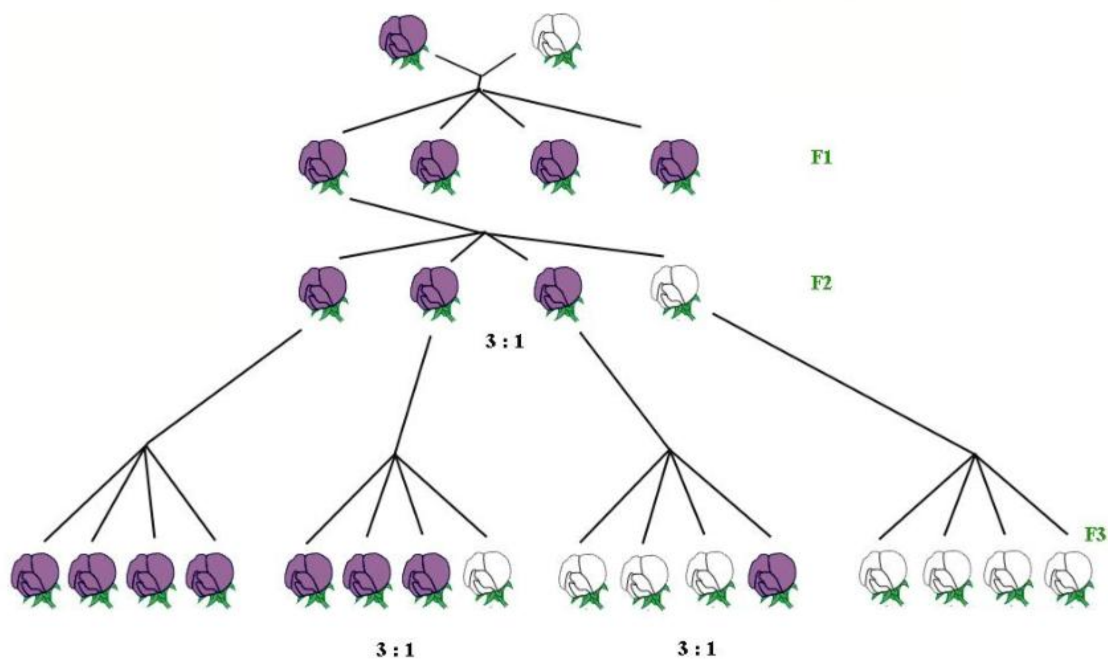
وێنێ 1.4

یاسایا ئێکێ یا مەندلی "بنیاتێ ژێکڤەبوونێ"

ئەنجامێن شیکاری یێن مەندلی ب دەستڤە ئینایین دیارکر کو شێوێ هەر سیفەتەکێ نێزیکی سێ جاران پتر بێ بەربەلاڤ بوو دناڤ هەمی بەرەبابکان دا ژ یا ئێکێ. ئەو سیفەتا پتر دناڤ بەرەبابکان دا دیاربووی مەندلی ناڤێ وێ کرە سیفەتا زالّ Dominant و ئەو سیفەتا کێمتر دناڤ بەرەبابکان دا دیار دبووی ناڤێ وێ کرە سیفەتا سست یان بەزیو Recessive. دەمێ ئەڤ هەردوو سیفەتە ل دەڤ رووەکەکی هەبن، رووەك دێ تایبەتمەندییێن سیفەتا زالّ هەلگریت، لەورا سیفەتا زالّ دێ بیتە ئەگەرێ ڤەشارتنا سیفەتا سست د وی حالەتی دا لێ ب چ رەنگان مایێ خۆ تێدا ناکەت یان ناگوهۆریت. ئەڤ چەندە هندێ دگەهینیت سیفەتا سست بۆ ماوەیەکی دێ خۆ ڤەشێریت و وێ بەخت بێ هەی

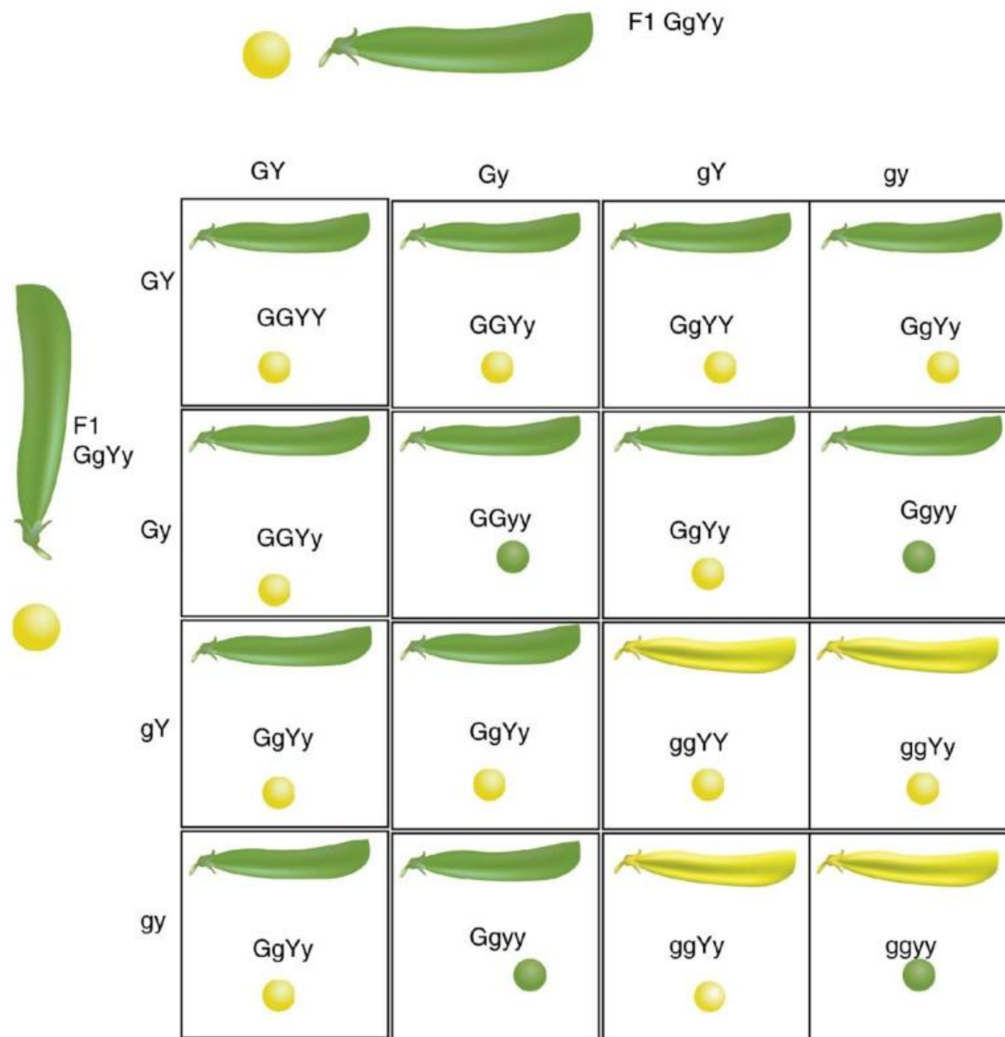
دناڤ بەرەبابکێن بهێت دا دیار ببیت ب تایبەت دەمێ دگەل رووەکەکێ دی جووت ببیت و هەمان سیفەتا سست هەبیت.

هەروەسا مەندلی دیارکر کو هەر سیفەتەکا وی ڤەکۆلین ل سەر کری، سیفەتەکا سەربەخۆ بوویە، ئانکو دەمێ رووەکەك بێ کورت بیت یان درێژ، ڤێ چەندێ چ پەیوەندی ب هندێ ڤە نینە کا رووەکەکێ گول سۆرە یان گول سپی، ئەڤ چەندە ژی هندێ دگەهینیت کو هەر سیفەتەك کارێ جودا ئەنجام ددەت و مایێ خۆ د کارێ سیفەتێن دی دا ناکەت. ئەڤ چەندە ب یاسایا دووێ یا مەندلی دهێتە نیاسین و دبێژنێ بنەمایێ رێکخستنا سەربەخۆ .The Principle of Independent Assortmen



وێنێ 1.5

لێکدانا خۆیی



وێنیٚ 1.6

یاسایا دوویٚ یا مەندلی "بنەماییٚ ڕێکخستنا سەربەخۆ"

مەندلی کارێن خۆ ل سەر لاپەرەکی تۆمار دکرن و شرۆڤە دکرن و ل سالاٚ 1865 ل ژێر ناڤیٚ تاقکیرن ل سەر دووڕەگکرنا رووەکان "Experiments in Plant Hybridization" د گۆڤارا زانستێن سروشتی Natural Sciences دا بەلاڤکرن. زانایێن وی سەردەمی مژویلی شرۆڤەکرنا تیۆرا داروینی بوون ئەوا بەحسیٚ بنیاتیٚ دروستبوونا هەر جۆرەکیٚ زیندەوەران دکر لەوڕا کەسیٚ گرنگی نەددا ڤەکۆلین و خواندنێن مەندلی هەتا سالاٚ 1900 دەمیٚ سیٚ زانایێن دی ب ناڤیٚ Hugo de Vries و Erich Tschermak و Karl Correns ی دووبارە ڤەکۆلین ل سەر کار و یاسایێن مەندلی کری.

پشتی چەندین سالان، زانستێ زاراڤزانی Terminology (زانستەکە زاراڤان بۆ پەیڤ و تێگەهین زانستی ددانیت) هندەك ناڤێن نوی دانان ژبۆ وان کارێن مەندلی ئاشکەرا کرین، پەیڤا "فاکتەر" یا مەندلی ب کاردئینا نوکە دبێژنێ جین Genes و هەر جینەکێ کو دوو فۆرم "شێوە" هەنە، نوکە دبێژنێ ئەلیل Allele. هەر زیندەوەرەکێ دوو کۆپی یێن وەکهەڤ یێن ئەلیلەکێ هەبن دبێژنێ ئێك ڕەگ Homozygous و هەر زیندەوەرکێ دوو کۆپی یێن نەوەکهەڤ یێن ئەلیلەکێ هەبن دبێژنێ دوو ڕەگ Heterozygous.

چوارگوشا پانێت

چوارگوشا پانێت The Punnett Square ڕێکەکا زانستی یا ب ساناهیە ژبۆ دیارکرن و دەستنیشانکرنا هەمی وان کۆمبوونێن ئەلیلان یێن دهێنە پێشبینیکرن، ئەڤ چوارگوشە ژ لایێ زانایێ بایۆلۆژی و ماتماتیکی Reginald C. Punnett ی ڤە هاتیە دروستکرن. د ڤێ چوارگوشێ دا خشتەیەك دهێتە بکارئینان کو ئەلیلێن پێشبینیکری یێن دایبابەکی ل سەر ب ڕێز دهێنە دانان و ئەلیلێن دەیبابەکێ دی ل لایێ ڕاستێ بۆ خوارێ دهێنە دانان و پاشی چوارگوشە هەمی ئەلیلێن دگەل ئێك کۆم دبن دیار دکەت.

بۆ نموونە. ئەڤە چوارگوشا پانێتی یە بۆ رووەکەکێ بەزالیایێ یێ دوو ڕەگ ئەوێ پیتینا خۆ ب خۆ ئەنجام ددەت وەك بەرەبابکێ ئێکێ د وێنێ 1.2دا.

	T	S
T	TT رووەکێ درێژ	Ts رووەکێ درێژ
s	Ts رووەکێ درێژ	ss رووەکێ کورت

جارەکا دی، د ڤێ نموونێ دا بۆ مە دیاربوو ب ڕێز 3:1 سیفەتێن زالڵ بوویی ل سەر سیفەتا سست، لێکدانا دناڤبەرا رووەکەکێ ئێك ڕەگ یێ کورت (ss) دگەل رووەکەکێ دووڕەگ یێ درێژ (Ts) ئەنجام دێ ب ڤی ڕەنگی بن:

	T	S
T	Ts رووەکێ درێژ	Ts رووەکێ درێژ
s	ss رووەکێ کورت	ss رووەکێ کورت

ژ لایەکێ دیڤە لێکدانان دناڤبەرا رووەکەکێ ئێك رەگ یێ درێژ (TT) دگەل رووەکەکێ دوورەگ یێ درێژ (Ts)، ئەنجام دێ ب ڤی رەنگی بن

	T	T
T	TT رووەکێ درێژ	TT رووەکێ درێژ
s	Ts رووەکێ درێژ	TT رووەکێ درێژ

راستە چوارگوشا پانێت یا ب سانەهی یە، لێ ئامرازەکێ گەلەك ب مفایە ژبۆ دیارکرن و هەژمارتنا بەلاڤبوونا شیکاری یا پێشبینیکری ژبۆ سیفەتەکا دەستنیشانکری، هەروەسا تو دشێی ڤێ چوارگوشێ بکاربینی دەمێ تە بڤێت پتر ژ ئەلیلەکێ یان دووان بخوینی.

ئەو تشتێن مەندلی بەحس نەکرین

ئەو کارێن مەندلی ئاشکەراکرین دهێنە نیاسین بەرێ بنیاتێ زانستی بۆماوەزانیێ (زاراڤێ بۆمازەزانی ل سالا 1906 ژ لایێ زانایێ زوولوژی یێ بریتانی William Batesonی ڤە هاتیە بکارئینان کو ڤی زانایی دووبارە کارێن مەندلی ل سالا 1900 خواندن و هەست ب گرنگیا وان کر، لەورا بوو ئەگەر کۆمەلگەها زانستی ئێدی ب چاڤەکێ مەزن و گرنگ تەماشەی کارێن مەندلی بکەن). زانا باتیسۆنی پەیڤا بۆماوەزانی ب ڤی شێوەی پێناسە دکر (شرۆڤەکرنا دیاردەیێن بۆماوەیی و هەمەجۆریێ ل دەڤ زیندەوەران). هەروەسا پەیڤا جین هەتا سالا 1909 ژی نەهاتبوو بکارئینان هەتا زانایێ بایۆلۆژی یێ دانیمارکی Wilhelm Johanssonی پێشنیارکری کو پەیڤا جین بهێتە بکارئینان ل شوینا پەیڤا "فاکتەر" ئەوا مەندلی ب کاردئینا.

کارێن مەندلی بوونە ئەگەر ڕاستیا گەلەك تشتێن دی ب شێوەیەكێ زانستی بهێتە دیاركرن كو هەتا وی سەردەمی ژی هەر ب شێوەیەكێ شاش د پەرتووكان دا دهاتە بەحسكرن، لێ زانستێ بۆماوەزانیێ ڕێكا ڕاست ل بەر گەلەك لقێن دی یێن زانستی ژی ب سانەهیكرن و گرێكێن گرتی ل هەمبەر وان ڤەكرن.

بەری ئەم ژ ڤی بەشی بچین، پێدڤیە رۆهنكرنەكێ بدەینە سەر هندەك وان ڕاستیێن زانستی یێن مەندلی شرۆڤە نەكرین یان ئاماژە پێنەكرین ل پشتی هینگێ زانایان ئەو ڕاستیە ژی د بابەتێ بۆماوەزانیێ دا ئاشكەراكرن.

مەندل یێ ب بەخت بوو ژبەركو ئەو سیفەتێن وی هەلبژارتین ل دەڤ رووەكێ بەزالیایێ ژ جۆرێ سیفەتێن زالبوونا تەمام بوون Complete Dominance. د ڤی جۆری دا سیفەتا زال ب شێوەیەكێ تەمام دبیتە ئەگەرێ ڤەشارتنا سیفەتا سست ل دەڤ وی رووەكی. لێ ئەڤ چەندە ل دەڤ هەمی زیندەوەران نینە چونكی هندەك زیندەوەر هەنە سیفەتەكا وی دكەڤیتە بن كۆنترۆلا هندەك جینان كو ب شێوێ زالبوونا نەتەمام Incomplete Dominance كۆنترولێ ل سەر وێ سیفەتێ دكەن، بەرچاڤترین نموونە ژی سیفەتا ڕەنگێ گولێ یە ل دەڤ رووەكێ گولا بهارێ Primroses.

گولا بهارێ یا گول سۆر دوو كۆپی یێن ئەلیلا زالێ (ئەلیلا ڕەنگ سۆر) هەنە، لێ گولا بهارێ یا ڕەنگ سپی دوو كۆپی یێن ئەلیلا سست (ئەلیلا ڕەنگ سپی) هەنە. گولا بهاری یا كۆپییەكا ئەلیلا زالێ و ئێكا سست هەین ڕەنگێ وێ سۆر نادەركەڤیت، بەلكو ڕەنگێ گولا وێ دێ پیڤازی دەركەڤیت ژبەركو ئەلیلا ڕەنگێ سۆری نەشێت بڕەكا باش یا بویاغا سۆر دروست بكەت كو بشێت ب تەمامی ڕەنگێ گولێ سۆر بكەت.

هەروەسا هندەك سیفەت هەنە د هەڤپشكن Codominant. ل دەڤ زیندەوەرێن دووڕەگ هەردوو ئەلیلێن زالێ و سست ب شێوەیەكێ هەڤپشك دیاردبن، لەوڕا هندەك مرۆڤ هەنە گرۆپێ خوینا وان A و هندەكان ژی گرۆپێ خۆینا وان B و هندەكێن دی ژی گرۆپێ خوینا وان AB یە ئەڤ گرۆپێ دوماهیێ سیفەتێن هەردوو گرۆپێ A و B هەنە.

هەروەسا گرۆپێ خۆینێ دهێتە هەژمارتن ژ جۆرێ زنجیرەیا فرەئەلیل Multiple-Allele Series. ل شوینا كو ب تنێ دوو ئەلیل A و B هەبن، ئەلیلەكا دی ژی هەیە دبێژنێ ئەلیلا O. هەر زیندەوەرەك ب تنێ دوو ئەلیلان وەردگریت، گرۆپێ O گەلەك یێ كێمە ژبەركو دڤێت ئەو زیندەوەرە دوو ئەلیلێن O وەربگریت هەتا گرۆپێ خوینا وی دبیتە O.

گەلەك جاران ژی پتر ژ ئەلیلەكێ كۆنترۆلێ ل سەر سیفەتەكێ دكەن، د ڕاستی دا نوكە هۆسا دیاربوویە ئەو سیفەتێن هژمارەكا ئەلیلان كۆنترۆلێ ل سەر دكەن پتر د بەربەلاڤن ژ وان سیفەتێن دوو ئەلیل كۆنترۆلێ ل سەر دكەن.

سەرەڕای ڤان هەمی تشتێن مەندلی بەحس نەکرین، لێ کارێن وی دێ مینن وەك نموونەیێن کلاسیکی بۆ تاقکیرنێن وی، لەورا هژمارەکا گەلەك کێم یا زانایان دشێن لقەکێ نوی بێ تایبەتمەند ژ زانستێ بۆماوەزانییێ ڤەکەن و دیاربکەن بەلکو کارێن مەندلی هەر دێ مینن پێشەنگێن ڤی زانستی.

ب مخابنی ڤە مەندل نەشیا بەرهەمێ کارێن خۆ ببینیت، ژبەرکو وی ل سالا 1884 وەغەرکر کو ل وی دەمی هەمی زانا مژیلی شرۆڤەکرنا بنیاتێ ژیانێ ببوون کا چەوا پەیدابوویە لەورا وان ئاگەهـ ژ کارێن مەندلی نەبوو.

کویز

1. میکانیزما بنەڕەتی یا تیۆرا پەرەسەندنێ یا داروینی دبێژنێ

a. بۆماوەزانیا ب دەستڤەهاتی

b. هەلبژارتنا سروشتی

c. دیاربوونا سیفەتان

d. تێکەلکرنا خانەیان

2. مەندلی کیژ جۆرێ رووەکان د تاقیکرنێن خۆ دا ب کاردئینا؟

a. گەنمەشامی

b. گولا پێتونیا

c. رووەکێ بەزالیایێ

d. فراولە

3. مەندلی چەند سیفەت ل سەر رووەکێ وی هەلبژارتی خواندن؟

a. چوار سیفەت

b. پێنج سیفەت

c. شەش سیفەت

d. حەفت سیفەت

4. ب رێژا چەندێ رووەکێن سیفەتا زاڵ ل دەڤ هەی دیاربوون ل دەڤ بەرەبابکێ دووێ؟

a. 5:1

b. 3:1

c. 2:1

d. 1:1

5. مەندلی دیارکر کو دوو "فاکتەر" کۆنترۆلێ ل سەر هەر سیفەتەکێ دکەن، ئەڤ هەردوو سیفەتە ژی ل دەمێ دروستبوونا خانەیێن سێکسی ژێکڤەدبن و هەر ئێك بۆ ناڤ گەمیتەکێ دچیت، چ دبێژنە ڤێ یاسایێ؟

a. یاسایا بنیاتێ هەلبژارتنا سێکسی

b. یاسایا سەربەخۆ

c. یاسایا ژێکڤەبوونێ

d. یاسایا نە پشت ڕاست

6. هەروەسا مەندلی دیاکر هەر سیفەتەك یا سەربەخۆیە و کارتێکرنێ ل سیفەتێن دی ناکەت، ئانکو هەکە رووەکەك بێ گۆل سور یان سپی بیت، چ کارتێکرنێ ل درێژاهی یان کورتیا وی رووەکی ناکەت، چ دبێژنە ڤێ یاسایێ ؟

a. یاسایا بنەمایێ ڕێکخستنا سەربەخۆ

b. یاسایا ژێکڤەبوونێ

c. یاسایا بۆماوەیا نەژێکڤەبوویی

d. یاسایا پاراستنا بۆماوەیی

7. ئەو زیندەوەرێ دوو فۆرمێن جودا یێن ئەلیلەکا دەستنیشانکری هەین چ دبێژنێ؟

a. بێ ڕەگ

b. ڕەگێن ژێکجودا

c. ڕەگێن وەکهەڤ

d. دووڕەگ

8. دەمێ سیفەتەکا زاڵ ب شێوەیەکێ تەمام نەبیتە ئەگەرێ ڤەشارتنا سیفەتا سست، چ دبێژنە ڤی حالەتی؟

a. سیفەتا سست یا نەتەمام

b. سیفاتا زاڵبوونێ یا نەتەمام

c. دەربڕینا لاواز

d. دەربڕینا هەڤپشك

9. دەمێ دوو سیفەت ب شێوەیەکێ یەکسان ل دەڤ زیندەوەرەکی دیاردبن، چ دبێژنە ڤی حالەتی؟

a. سیفەتا هەڤڕکیێ

b. سیفەتا دابەشکری

c. سیفەتا یەکسان

d. سیفەتا هەڤپشك

.10 ئەلیل چیە ؟

a. ئەندامێ زانێ یێ نێرە ل دەڤ رووەکی

b. ئەندامێ زانێ یی مێ یە ل دەڤ رووەکی

c. فۆرمەکێ جینایە

d. جۆرەکێ گولێن باخچانە

خانە: یەکەیا بنەڕەتی یا ژیانێ
The Cell: The Basic Unit of Life

د چەرخێ 19 زایینی دا پێشکەفتنەکا دی یا هەرە گرنگ د زانستێ بایۆلۆژی دا هاتە پێش ئەوژی ڤەدیتنا خانەیان بوو کو دهێنە هەژمارتن یەکەیێن بنەڕەتی یێن ژیانا هەر زیندەوەرکی، هەرچەندە بەری تاقیکرنێن مەندلی ژی پێکۆلێن مەزن دهاتنە هاڤێتن ژبۆ دیتنا یەکەیا بنەڕەتی یا لەشی زیندەوەران، لێ تاقیکرنێن مەندلی ژی هاریکاریا ڤێ چەندێ کر و بوو ئەگەر پتر گرنگی ب خانێ بهێتە دان. زانا خانەیێ پێناسە دکەن وەك بچویکترین یەکەیا پێکهاتنا لەشێ گشت زیندەوەرێن سەر رویێ ئەردی، هەرووەکی کا چەوا گەردیلە دهێتە هەژمارتن بچویکترین یەکەیا هەر ماددەیەکی د گەردوونی دا.

تیۆرا خانێ

پێشکەفتنا تیۆرا خانێ Cell Theory بۆ جهێ گرنگی پێدانێ ل دەڤ زانایان ئەوژی پشتی کو ژبۆ ئێکەم جار ل دەستپێکا چەرخێ 17 ئێکەم هویربین یانژی مایکرۆسکوپ ژ لایێ زانایێ ئینگلیز Robert Hooke هاتیە دروستکرن. ل سالا 1665 (هووکی) پەرتووکەك ب ناڤێ "مایکرۆگرافیا" بەلاڤکر کو تێدا بەحسێ وان تشتان کربوو یێن وی ب هاریکاریا مایکرۆسکوپا خۆ یا سادە دیتین. ژ وان تشتێن وی شرۆڤەکرین دیوارێ پارچەکا فلینێ بوو کو ژ هژمارەکا مەزن یا ژوورێن گەلەك بچویک پێکدهێت، هووکی ئەڤ ژوورێن بچویک ناڤکرن ب خانە Cell، پەیڤا خانە ژ پەیڤا لاتینی سێلا Cella هاتیە و رامانا وێ ژی "ژوورێن بچویک"ە.

هەرچەندە هووکی خانە ب ڤی ناڤی ناڤکرن، لێ وی چ پێزانینێن ڕاست و دروست ل سەر سروشتێ خانێ نەبوون، وی هزرکر دکر ئەڤ خانێن وی دیتین دیوارەکێ کون کونە و ئاڤ و شلەمەنی دناڤرا دهێن و دچن.

چەوانیا ڤەدیتنا ناڤکێ

ئێکەم کەسێ خانە ب چاڤ دیتین زانایێ هۆڵەندی Anton van Leeuwenhoek بوو ل سالا 1600. ئارمزوویا ڤی زانایی دروستکرن و ب کارئینانا مایکرۆسکوپان بوو. هەرچەندە ل دووڤ پیڤەرێن نوکە، مایکرۆسکوپا وی گەلەك یا سادە بوو لێ ئاوێنەیێن وێ د باش بوون و ئەو شیا هندەك زیندەوەرێن تاك خانە ب مایکرۆسکوپا خۆ ببینیت و وی ناڤێ وان کرە گیانەوەروك Animalcules.

پشتی هینگێ مایکرۆسکوپێن پێشکەفتی هاتنە دروستکرن و زانا شیان گەلەك جۆرێن خانەیان ئاشکەرا بکەن لێ ل دەستپێکا چەرخێ هەژدێ زانا شیان تشتەکێ دی یێ بچویک دناڤ خانێ دا ببینن و

ناڤێ وێ کرە ناڤک Nuclei. زانایێ رووەکزانی یێ سکۆتلەندی Robert Brown ل سالا 1831 ئێکەم کەس بوو زانی دناڤ زکێ خانێ دا خاڵەکا ڕەش هەیە و دیارکر کو ئەڤ پارچە یاکو ئەم نوکە دبێژینێ ناڤکا خانێ، پارچەیا سەرەکی و بنەڕەتی یە دناڤ هەر خانەیەکا زیندی دا، ناڤکا خانێ بابەتێ سەرەکی یێ زانستێ بۆماوەزانییێ یە چونکی هەمی پێزانینێن بۆماوەیی دناڤ ناڤکێ دا دهێنە هەلگرتن.

شوان و شلایدن

ل سالا 1838 زانایێ رووەکزانی یێ ئەلمانی Matthias Jakob Schleidenی پێشنیازکر کو هەر پارچەیەکا لەشێ رووەکی ژ یەکەیێن گەلەك بچویک پێکدهێن دبێژنێ خانە. ل چەند سالێن ل دویڤدا، زانایێ گیانەوەرزانی Theodor Schwannی ژی دیارکر کو لەشێ هەمی گیانەوەران ژی ژ خانەیان پێکدهێت. ڤان هەردوو زانایان گوت: بنەمایەکێ جیهانی هەیە ژبۆ پێشکەفتنا پارچێن سەرەکی یێن لەشێ هەر زیندەوەرەکی، ئەڤ بنەمایە ژی دروستبوونا خانەیێن لەشێ وانە".

ل سەردەمێ ئەڤرۆ شوان و شلایدن دهێنە هەژمارتن بابێن تیۆرا خانێ ژبەر رۆلێ وان یێ هەرە بەرچاڤ د ئاشکەراکرنا ساخلەتێن خانێن رووەك و گیانەوەران دا، لێ پشکەکا دی یا گرنگ ژ تیورا خانێ ژلایێ زانایێ فسیولوژی یێ ئەلمانی Rudolph Virchow ڤە هاتیە دارشتن، ئەو خالا فێرشوی ل ڤێ تیورێ زێدەکری ئەبوو کو هەر خانەیەکا زیندی ژ خانەیەکا دی یا زیندی یا بەری خو پەیدادبیت. هەردیسان ل سالا 1858 فێرشوی دیارکر کو "هەر گیانەوەرەك ژ کومەکا یەکەیێن زیندی پێکدهێت، هەر یەکەیەك ژ وان دناڤ خو دا گشت سیفەتێن ژیانێ هەلدگریت" و مەرەما وی ژ ڤان یەکەیان خانە بوون.

هەرسێ بنەمایێن تیورا خانێ

1. هەر تشتەکێ زیندی ل سەر رویێ ئەردی، لەشێ وی ژ خانەیان پێکدهێت.
2. هەر خانەیەکا زیندی ب رێکا کریارا دابەشبوونێ ژ خانەیەکا دی یا زیندی پەیدادبیت (ئانکو ژیان ژ تشتێن بێ گیان پەیدا نابیت).
3. خانە دهێتە هەژمارتن یەکەیا بنەڕەتی یا فرمان و پێکهاتنێ دناڤ لەشێ هەر زیندەوەرەکی دا.

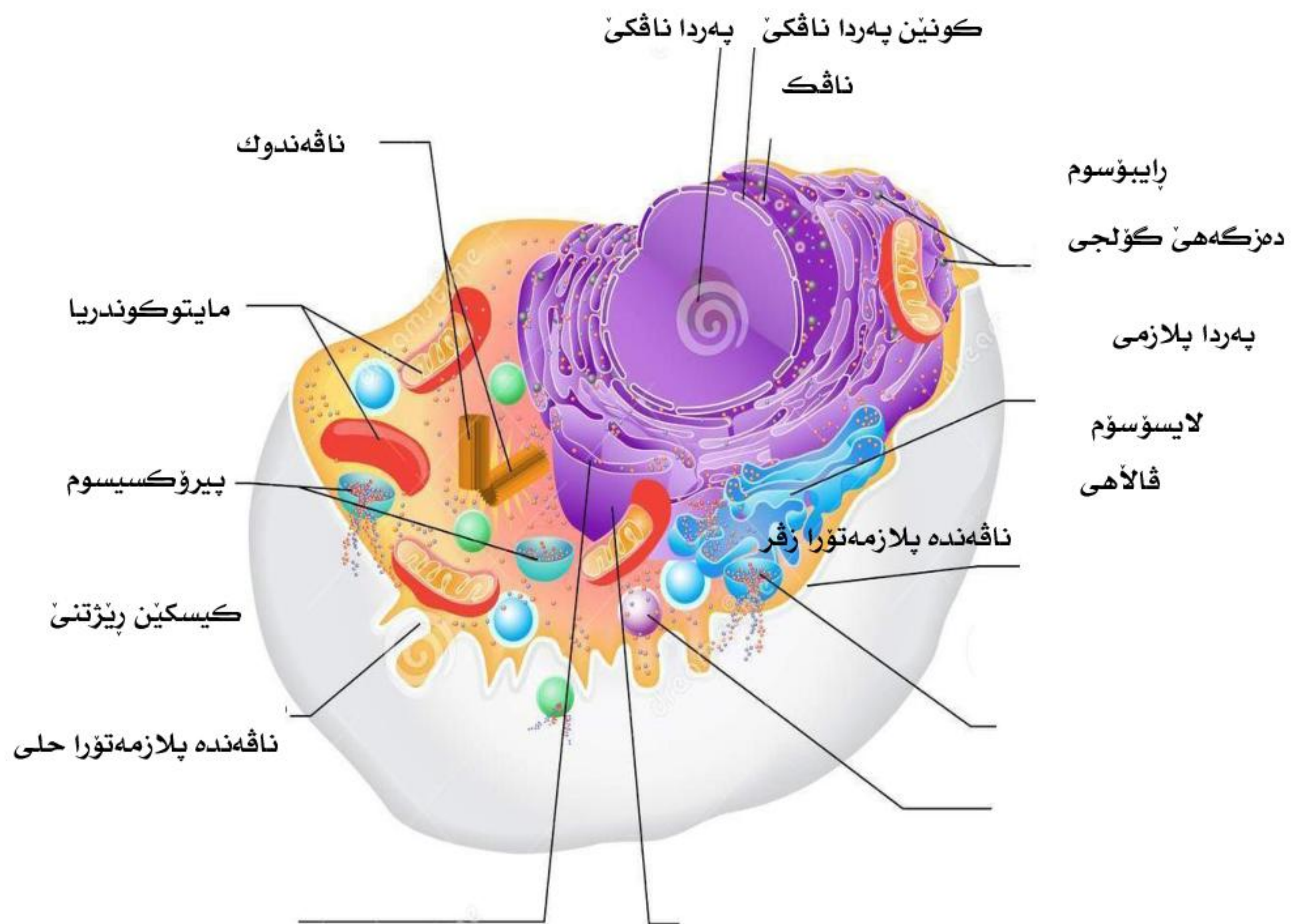
پێکهاتەیێن سەرەکی یێن خانێ

زانا بەردەوام بوون ل سەر خواندن و دیارکرنا پتر پێزانینان ل سەر خانێ ئەوژی ب هاریکاریا مایکرۆسکوپێن باش و پێشکەفتی، هەردیسان ب هاریکاریا تەکنیکێن پێشکەفتی یێن بۆیاغکرنا خانەیان و ئامادەکرنا نموونە و سلایدێن خانەیان ژبۆ هندێ ب شێوەیەکێ رۆهن و ئاشکەرا ل بن مایکرۆسکوپێ دیاربن. پشتی هینگێ زانا شیان پتر دناڤ خانێ دا بچنە خوار و ئەو تشتێن دناڤ زکێ وێ دا شرۆڤە بکەن و کارێ وان دیار بکەن. هەردیسان ئەو شیان هندەك جوداهیێن گرنگ دناڤبەرا لەشێ وان زیندەوەران دا دیار بکەن یێن لەشێ وان ژ خانەیەکێ ب تنێ پێکدهێت کو دبێژنێ زیندەوەرێن تاکخانەیی Unicellular Organism وەکی بەکتریایێ، دگەل وان زیندەوەرێن لەشێ وان ژ گەلەك خانەیان پێکدهێت کو دبێژنێ زیندەوەرێن فرەخانەیی Multicellular Organisms وەك رووەك و گیانەوەران.

خانەیێن زیندەوەرێن فرەخانەیی و هندەك زیندەوەرێن تاکخانەیی وەك پێشەنگیان Protozoa، ناڤکەکا دیار و ئاشکەرا دناڤ خانەیێن لەشێ وان دا هەیە ژبەرکو ئەڤ ناڤکە ب پەردەیەکا دووقات دهێتە نخافتن، هەردیسان هژمارەکا دی ئەندامۆکێن بچووك Organelles دناڤ ڤان خانەیان دا هەنە. ئەو خانەیێن ناڤکەکا دیار و هژمارەکا ئەندامۆکان هەین دبێژنێ خانەیێن ناڤک دروست Eukaryotic Cells. بەکتریایێ چ ناڤکێن دیار و ئاشکەرا نینن و چ ئەندامۆك ژی دناڤ لەشێ وێ دا نینن و لەشێ وێ ب تنێ ب پەردەیەکێ دهێتە نخافتن کو دیوارێ خانێ یە Cell Wall لەورا دبێژنێ زیندەوەرا ناڤک دەستپێکی Prokaryotic cells.

تێبینی

پتریا بابەتێن ڤێ پەرتووکێ بەحسێ بۆماوەزانیا خانەیێن ناڤک دروست دکەت، لێ بەشێ نەهێ یێ تەرخانکریە ژبۆ بابەتێن بۆماوەزانیێ ل سەر خانەیێن ناڤک دەستپێکی وەك بەکتریایێ.



وێنێ 2.1

خانەیەکا گیانەوەری

هەتا دوماهیا چەرخێ نۆزدێ، هەمی ئەنداموك و پێكهاتەیێن دناڤ خانێ دا هاتنە ئاشكەراكرن و كارێ وان هاتە زانین. د ڤی خشتەی دا هەمی ئەنداموكێن دناڤ خانێ دا هاتینە ب ڕێزكرن و فرمانێ هەر ئێك ژ وان ژی ل بەرامبەر هاتیە نڤێسین. ژبیرنەكە كو مەرج نینە هەمی جۆرێن خانەیان ئەڤ ئەنداموكە هەمی تێدا هەبن بەلكو هەر جۆرەكێ خانەیان هندەك ئەنداموك تێدا هەنە.

ئەنداموك	كارێ وان
دیوارێ خانێ Cell Wall	دیوارێ خانێ بەهرا پتر ل دەڤ خانەیێن گیانەوەری دهێتە دیتن و فرمانێ وێ پاراستنا لەشێ خانێ یە، هەروەسا پشكەكا گرنگ ژ پەیكەرێ خانێ پێك دئینیت لەورا رووەك دشێن ب شێوەیەكێ ب هێز راوەستن.
پەردا پلازمی Membrane Plasma	پەردا پلازمی ل دەڤ هەمی جۆرێن خانەیان هەیە و رویێ ژ دەرڤەیێ یێ خانێ دنخێڤیت، ل دەڤ وان خانەیێن دیوارێ خانێ هەی پەردە دكەڤیتە بن دیواری. فرمانێ سەرەكی یێ ڤێ پەردێ ئەوە خانەیان ژێك جودا دكەت، هەروەسا خانێ ژ ژینگەها دەرڤە جودا دكەت، زێدەباری كۆنترۆلكرنا هاتن وچوونا ماددان ژبۆ ناڤ خانێ یان بۆ ژدەرڤەی خانێ.
سایتۆپلازم Cytoplasm	هەردیسان دبێژنێ "پرۆتۆپلازم" ژی. سایتۆپلازم هەمی وان تشتان ب خۆڤە دگریت یێن دكەڤنە دناڤ خانێ دا، ئەو ماددێ شل یێ دكەڤیتە ناڤ خانێ دبێژنێ "سایتۆسۆل Cytosol" و پشكەكە ژ سایتۆپلازمی.
ناڤەندە پلازمەتۆر Endoplasmic Reticulum	كۆمەكا بۆرییێن بچویكە وەكی تۆرەكێ پێكڤە هاتیە گرێدان وماینە ب وێ پەردێ ڤە یا ناڤكا خانێ دنخێڤیت و درێژ دبن هەتا دگەهنە پەردا پلازمی، فرمانێ وان یێ سەرەكی هەلگرتن و ڤەگوهاستنا ماددانە دناڤ خانێ دا. دوو جۆرێن پلازمەتۆرێ هەنە: ناڤەندەپلازمەتۆرا زڤر كو هژمارەكا مەزن یا ڕایبۆسۆمان ل سەر هەنە و پرۆتینان دروست دكەت،

جۆرێ دووێ ژی ناڤەندەپلازمەتۆرا حلی یە کو یا بێ ڕایبۆسۆمە.

ڕایبۆسۆم Ribosomes

ڕایبۆسۆم کارگەها دروستکرنا پرۆتینانە دناڤ خانێ دا، دناڤ هەر خانەیەکێ دا ب هزاران ڕایبۆسۆم هەنە، دناڤ خانەیەکا نموونەیی دا چارێکەکا بارستەیا خانێ ڕایبۆسۆمن. دوو جۆرێن ڕایبۆسۆمان هەنە، ڕایبۆسۆمێن جێگر Stationary Ribosomes کو دناڤ ناڤەندەپلازمەتۆرێ دا هەنە و ڕایبۆسۆمێن لڤۆک Mobile Ribosomes کو دناڤ سایتۆپلازمێ خانێ دا د بەربەلاڤن.

دەزگەهێ گۆلجی Golgi Apparatus

ئەو پرۆتینێن ژ لایێ ڕایبۆسۆمانڤە دهێنە دروستکرن دناڤ دەزگەهێ گۆلجی دا دهێنە پاکیتکرن. ئەڤ دەزگەهە ژ کۆمەکا پەردەیان پێکدهێت و هندەک کیسکان دروست دکەن کو هندەک ئەنزیمێن تایبەت دناڤدا هەنە و پرۆتینان دناڤ خۆ دا هەلدگرن و دپارێزن و پاشی ژبۆ پەردا پلازمی یان جهێن دی ڤەدگوهێزن.

لایسۆسۆم Lysosomes

هندەک کیسکێن بچووکن کو ئەنزیمێ لایسۆزایم دناڤدا هەیە و دبنە ئەگەرێ هەرسکرنا پرۆتین و بەزی و دوهنی و کاربۆهایدراتان، هەروەسا ئەو ماددێن پاشەرۆک یێن خانە پێدڤی پێ نەبیت دناڤ ڤان کیسکان دا دهێنە هەلگرتن و خانە د هاڤێژیتە ژ دەڤەی لەشێ خۆ.

ڤالاهی Vacuoles

ئەڤ ڤالاهیە ژی ژ هندەک کیسکان پێکدهێن و گەلەک کاران ئەنجام ددەن، هندەک ڤالاهی ماددان دناڤ خۆ دا هەلدگرن و هاریکاریا کریارا هەرسکرنێ ددەن و هندەک ژی ماددێن پاشەرۆک هەلدگرن و دهاڤێژنە ژ دەرڤە.

خانەیێن ڕووەکی ڤالاهیەکا مەزن هەیە و یا پڕی ئاڤە کو ڕۆلەکێ گرنگ د کریارا هەناسەدان و گەشەکرن و پێشکەفتنا خانێ دا هەیە، هندەک زیندەوەرێن تاکخانە ژی ڤالاهی هەنە و ئەڤ ڤالاهیە خاڤ و ڕەق دبن ژبۆ هاڤێتنا ئاڤا ناڤ خانێ بۆ ژدەرڤە.

پلاستید Plastids

پلاستید ب تنێ دناڤ خانەیێن ڕووەکی دا هەنە و گەلەک جۆرێن بۆیاغان هەنە وەک بۆیاغا کارۆتینوید (ئەو بۆیاغا دبیتە

ئەگەرێ ڕەنگێ پرتەقالی ل دەڤ گێزەران). بۆیاغا کلورۆفیل (دبیتە ئەگەرێ ڕەنگێ کەسک ل دەڤ ڕووەکان). ئەو پلاستیدێن کلورۆفیل هەین دبێژنێ کلورۆپلاست Chloroplast و کریارا دروستکرنا خوارنێ یا دبێژنێ ڕۆشنەپێکهاتن *Photosynthesis* ئەنجام ددەت.

مایتۆکۆندریا
Mitochondria

مایتۆکۆندریا دووەم مەزنترین ئەندامۆکە دناڤ خانێ دا و کەرەستێ خۆ یێ بۆماوەیی یێ تایبەت هەیە. ئەڤ ئەندامۆکە ژ دوو پەردان پێکدهێت، پەردا ژناڤدا چەق ژێ دچن دبێژنێ کریستا Crista کو هندەک ئەنزایم دناڤدا هەنە و تێهنێ Energy ل سەر شێوێ گەردێن ئەدینوسێ سێ فۆسفاتی ATP دروست دکەن. هەروەسا مایتۆکۆندریا کونترۆلێ ل سەر ڕێژا ئاڤێ و ماددێن دی دا دکەت دناڤ خانێ دا، و کریارا هەرفاندنا پرۆتین و دوهن و کاربۆهایدراتان ئەنجام ددەت کو میز Urea ژێ پەیدادبیت.

پەیکەرێ خانێ
Cytoskeleton

ئەڤ پەیکەرە ژ تۆرەکا ڕیشالان پێکدهێت کو پێکهاتەیەکێ بهێز ژبۆ خانێ پەیدادکەن و هاریکاریا وێ دکەت شێوێ خۆ ب پارێزیت، هەروەسا هاریکاریا هاتنوچوونا ئەندامۆکێن دناڤ خانێ دا دکەت زێدەباری هاتنوچوونا ماددە و کەرەستەیان ژبۆ ناڤ خانێ و بۆ ژدەرڤەی خانێ.

پەیکەرێ خانێ ژ سێ جۆرێن دەرزیان پێکدهێت: دەرزیێن هویر Microfilaments کو هاریکاریا خانێ دکەن شێوێ خۆ ب گوهۆریت. دەرزیێن ڕیشالی یێن ناڤنجی Intermediate Filaments; و بوریکێن هویر Microtubules کو دڤالانە وەکی فلاجێلا و سیلیا کو هاریکاریا زیندەوەرێن تاک خانە دکەت ب لڤلڤن.

ناڤەندۆک
Centriole

ناڤەندۆک هندەک ئەندامۆکێن شەش لایی نە و ل دەمێ کریارا دابەشبوونا خانێ دیار دبن. خانەیێن گیانەوەری جووتەکێ ناڤەندۆکان هەیە و دکەڤنە ڕاستا ئێک ل نێزیک ناڤکا خانێ. هەر ناڤەندۆکەک ژ 9 بۆریکێن بچویک پێکدهێت، هەر بۆریکەک ژی ژ سێ

بۆریکێن هویر پێکدهێت.

ناڤک
Nucleus

ناڤک ئەو جهە یێ کەرەستەیێ بۆماوەیی یێ خانێ تێدا دهێتە هەلگرتن، ئەڤ کەرەستە ژ کرۆمۆسۆمان پێکدهێت و کرۆمۆسۆم ژی ژ گەردێن DNA پێکدهێت کو پێزانینێن بۆماوەیی ل سەر هاتینە هەلگرتن. هەردیسان ناڤکۆکەك *Nucleolus* ژی دناڤ ناڤکێ دا هەیە کو پێکهاتیەکێ گرۆڤرە و ل دەمێ دابەشبوونا خانێ بەرزە دبیت، دناڤ ناڤکۆکێ دا گەردێن RNA هەنە کو هاریکاریا دروستکرنا پرۆتینان دکەن.

دیوارێ ناڤکێ ب پەردەکا دووقات دهێتە نخافتن و چەندین کون ل سەر هەنە بۆ هندێ ماددە دناڤبەرا خانێ وناڤکا وێ دا بهێنە لێک گوهۆرین.

سايتۆپلازم

كلورۆپلاست

لايسۆسۆم

ڕايبۆسۆم

مايتۆكۆندريا

ناڤەندە پلازمەتۆرا زڤر

ناڤەندە پلازمەتۆرا حلى

ڤالاهى

ناڤك

ناڤكۆكە

بەرگێ ناڤكێ

كونێن ناڤكێ

ديوارێ خانێ

پلازمۆديسما

پەردا خانێ

دەزگەهێ گۆلجى

كيسك پيرۆكسيسۆم

وێنێ 2.2

خانەيەكا گيانەوەرى

هەژمارتنا ژمارا كرۆمۆسۆمان

پشتی مایكرۆسكوپێن پێشكەفتی هاتینە دروستكرن و تەكنیكێن بۆیاغكرنێ ژی پێش كەفتین، زانا شیان پتر ڤەكۆلینان ل سەر خانێ بكەن ب تایبەت ل دەمێ كریارا دابەشبوونێ چونكی د ڤێ كریارێ دا چەندین تشتێن نوی دیتن. ل دەستپێكا چەرخێ 19ێ زانا شیان دناڤ ناڤكێن رووەك و گیانەوەران دا هندەك پێكهاتەیێن رەنگ تاری ببینن و ناڤێ وان كرە كرۆمۆسۆم (كرۆمۆسۆم ژ پەیڤا گریكی كرۆمۆ "رەنگ" و سۆما "لەش" ئانكو لەشێن رەنگدار) چونكی دناڤ ناڤكێ دا كرۆمۆسۆم ل سەر شێوێ هندەك لەشێن رەنگدار دیاربوون پشتی كو وان خانە ب هندەك بۆیاغێن تایبەت رەنگ كرین.

هەرچەندە ب تنێ خانەیێن مری دشێن بهێنە رەنگكرن ژبۆ هندێ كرۆمۆسۆم بهێنە دیتن، لێ زانا شیان ب شێوەیەكێ زیرەك و هۆشیار خانێ د قۆناغێن جودا جودا یێن كریارا دابەشبوونێ دا رەنگ بكەن لەورا ئەو شیان تێبینیا هندێ بكەن كا د هەر قۆناغەكێ دا چ ل كرۆمۆسۆمان دهێت. ل نیڤا دووێ ژ چەرخێ 19 بۆ زانایان دیاربوو كو خانەیێن هەمی جۆرێن زیندەوەرێن ناڤك دروست (ژبلی خانەیێن هێك و تۆڤی) هەمان هژمارا كرۆمۆسۆمان هەیە و هەر زیندەوەرەكی هژمارا كرۆمۆسۆمێن وی یا تایبەتە، مرۆڤان 46 كرۆمۆسۆم، گەنمەشامی 20 كرۆمۆسۆم و كەركەدانی 84 كرۆمۆسۆم هەنە. دڤێت كرۆمۆسۆم ب شێوێ جووت بیت ئەوژی ل سەر بنیاتێ تایبەتمەندیێن وان یێن وەكهەڤ، لەورا مرۆڤی 23 جوت، گەنمەشامی 10 جوت و كەركەدانی 42 جوتێن كرۆمۆسۆمان هەنە.

د كریارا دابەشبوونا خانێ دا هەر كرۆمۆسۆمەك دووجاركی لێ دهێت لەورا هژمارا كرۆمۆسۆمێن خانێ ژی دبیتە دووجاركی، ئانكو یێن مرۆڤی ژ 23 جووتان دبنە 46 جووت، لێ دەمێ خانەك دبیتە دوو ئەڤ هژمارە جارەكا دی ب یەكسانی دێ ل سەر هەردوو خانەیێن نوی دابەش و هەر ئێك دێ 23 جووتان وەرگریت و هۆسا هژمارا كرۆمۆسۆمان جێگیر دمینیت.

تێبینی: د بەشێ چوارێ دا ب درێژاهی بەحسێ كرۆمۆسۆمێ و پێكهاتنا وێ هاتیە كرن.

خۆلا ژیانا خانێ

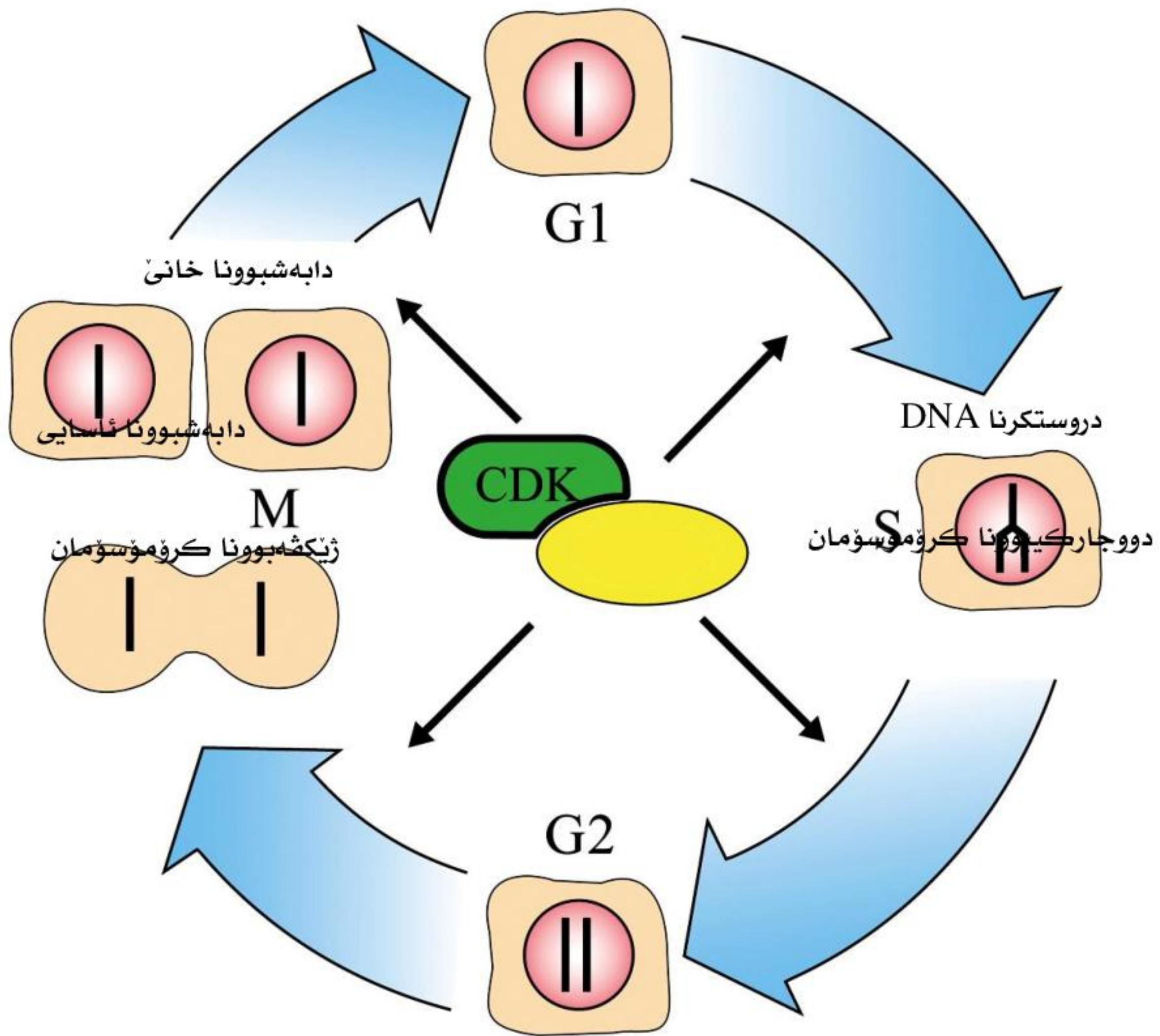
ئەو زنجیرا رویدانان یێن دناڤبەرا ماوێ دەستپێكرنا دابەشبوونا خانێ دا هەتا دوماهیێ خانە دمریت یان دووبارە دابەش دبیت د بێژنێ خۆلا خانێ Cell Cycle، درێژاهیا ڤێ خۆلێ ژی ژ جۆرەكێ خانەیان بۆ ئێكا یا جودایە، لێ ب شێوەیەكێ نموونەیی خۆلا ژیانا خانەیێن گیانەوەری دناڤبەرا 18 هەتا 24 دەمژمێران دایە.

خۆلا ژیانا خانێ ژ ڤان رویدانان پێكدهێت:

1. قۆناغا ناڤبەینێ Interphase

ئەڤ قۆناغە نێزیکی 90٪ ژ ژیێ خانێ دکێشیت و سێ قۆناغێن دی یێن ناڤنجی پێکدهێت ئەوژی ئەڤەنە:

- قۆناغا ڤالاهیا ئێکێ (G1-Gap1): د ڤێ قۆناغێ دا خانە خۆ بەرهەڤ دکەت ژبۆ دروستکرنا کەرستێ DNA و نێزیکی شەش هەتا دوازدە دەمژمێران ڤەدکێشیت.
- قۆناغا دروستکرنێ (S–Synthesis): د ڤێ قۆناغێ دا هەر کەردەکا DNA خۆ دووجارکی لێ دکەت، ئانکو دوو کەردێن وەکهەڤ پەیدا دبن دبێژنێ کرۆماتید Chromatid. ئەڤ کەردێن کرۆماتینی کەلەك ب روهنی ل بن مایکرۆسکوپێ دهێنە دیتن. ئەڤ قۆناغە ژ شەش هەتا هەشت دەمژمێران ڤەدکێشیت.
- قۆناغا ڤالاهیا دووێ (G2-Gap2): د ڤێ قۆناغێ دا خانە گەشە دکەت و مەزن دبیت، ئەڤ قۆناغە ژی ژ سێ هەتا چوار دەمژمێران ڤەدکێشیت.



ویێنێ 2.3

خۆلا ژیانا خانێ

2. دابەشبوونا ئاسایی Mitosis

د ڤێ قۆناغێ دا خانە دابەش دبیت ژبۆ دوو خانەیێن نوی یێن وەکهەڤ، هەرچەندە ماوێ ڤێ قۆناغێ ژ دەمژمێرەکێ نابوریت لێ قۆناغەکا گەلەك ئالۆزە و گەلەك رویدان تێدا پەیدادبن و دهێتە دابەشکرن بۆ سەر چوار قۆناغێن ناڤنجی، ئەوژی ئەڤەنە:

- قۆناغا ئامادەبوونێ Prophase

د ماوێ قۆناغا خۆئامادەکرنێ دا پەردا ناڤکێ بەرزە دبیت و کرۆماتین کو بەری هینگێ ناهێنە دیتن هێدی هێدی دهێنە گوهۆرین بۆ کرۆمۆسۆمان، هەر کرۆمۆسۆمەك ژ دوو کرۆماتیدان پێکدهێت و ب هاریکاریا سێنترومیران Centromeres پێکڤە دهێنە گرێدان، پاشی کورت و ستویر دبیت ب رێکا لێکبادانێ ژبۆ چەند جارەکان. پەردێن ناڤکێ نامینن و تەشی یێن مایکرۆتیوبان Spindle ژ جەمسەرەکێ خانێ بۆ ئێکێ دی دروست دبن.

- قۆناغا بەرامبەر ئێک Metaphase

د ڤێ قۆناغێ دا کرۆمۆسۆم ل ناڤەڕاستا خانێ دڕاوەستن و ڕیشالێن تەشیلەیی کورت یان درێژ دبن و ب کرۆمۆسۆمان ڤە دهێنە گرێدان بۆ هندێ بشێن کرۆمۆسۆمان بۆ جەمسەرێن خانێ بڕاکێشن.

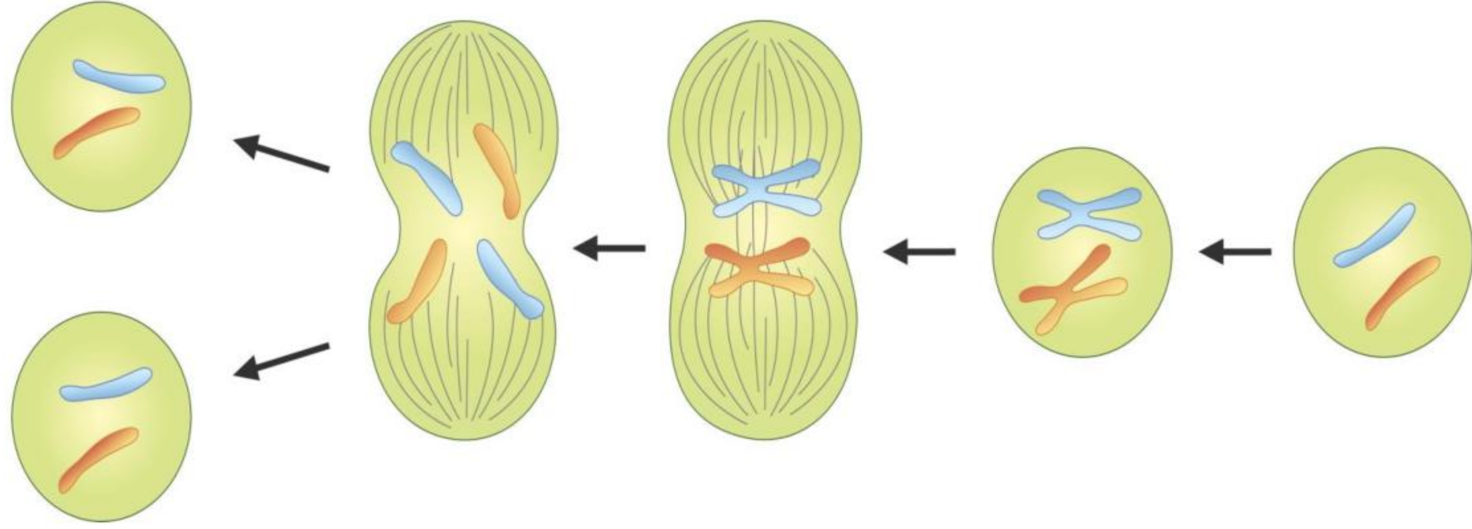
- قۆناغا ژێکدویرکەفتنێ Anaphase

د ڤێ قۆناغێ دا هەر کرۆمۆسۆم کو ژ دوو کرۆماتیدان پێکدهێت ژێکڤە دبیت و هەر کرۆماتیدەك ژ لایێ ڕیشالەکا تەشیلەیی ڤە دهێتە ڕاکێشان بۆ جەمسەرێن دژی ئێک یێن خانێ.

- قۆناغا جودابوونێ Telophase

د ڤێ قۆناغێ دا هەر کرۆماتیدەکا چوویە جەمسەرەکی پێکۆلێ دکەت لایێ خۆ یێ دی تەمام بکەت و کرۆمۆسۆمەکا تەمام دروست بکەت، پشتی هینگێ هێدی هێدی دێ شێوێ وان هێتە گوهۆرین بۆ کرۆماتینان هەرووەکی د قۆناغا ناڤبەینێ دا، پاشی دێ سایتۆپلازمێ خانێ ژی دابەش بیت ب کریارەکێ دبێژنێ دابەشبوونا سایتۆپلازمی cytokinesis و پاشی هێدی هێدی پەردا ناڤکێ ژی دووبارە دێ دیار بیتەڤە.

ل دەڤ خانەیێن گیانەوەری ئاراستێ کریارا دابەشبوونا سایتۆپلازمی ژ دەرڤە بەرەڤ ناڤدا دهێت، لێ ل دەڤ خانەیێ، رووەکی دیوارەك ل ناڤەڕاستا هەردوو خانەیێن نوی دێ پەیدابیت و ژ ئاراستێ ژ ناڤدا بۆ ژ دەرڤە دێ درێژ بیت هەتا هەردوو خانەیان ژێکڤە دکەت. و د ئەنجامدا دوو خانەیێن وەکهەڤ یێن نوی دێ پەیدادبن کو هەمان ژمارا کرۆمۆسۆمان هەیە.

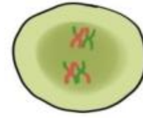


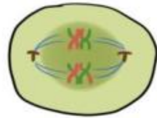
ویێنیێ 2.4

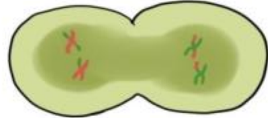
دابەشبوونا ئاسایی

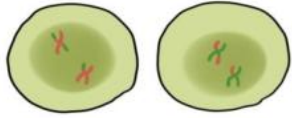
کێمەدابەشبوونا ئێکێ



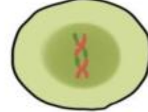


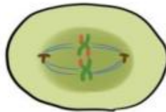
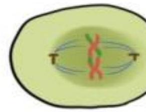


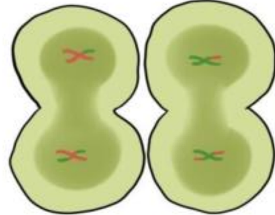


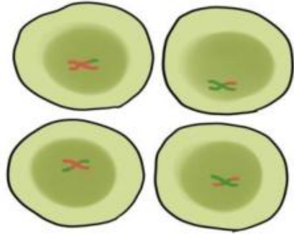


کێمەدابەشبوونا دووێ





وێنێ 2.5

دابەشبوونا نە ئاسایی

پەیوەندی دناڤبەرا یاسایێن مەندلی و کرۆمۆسۆمان دا

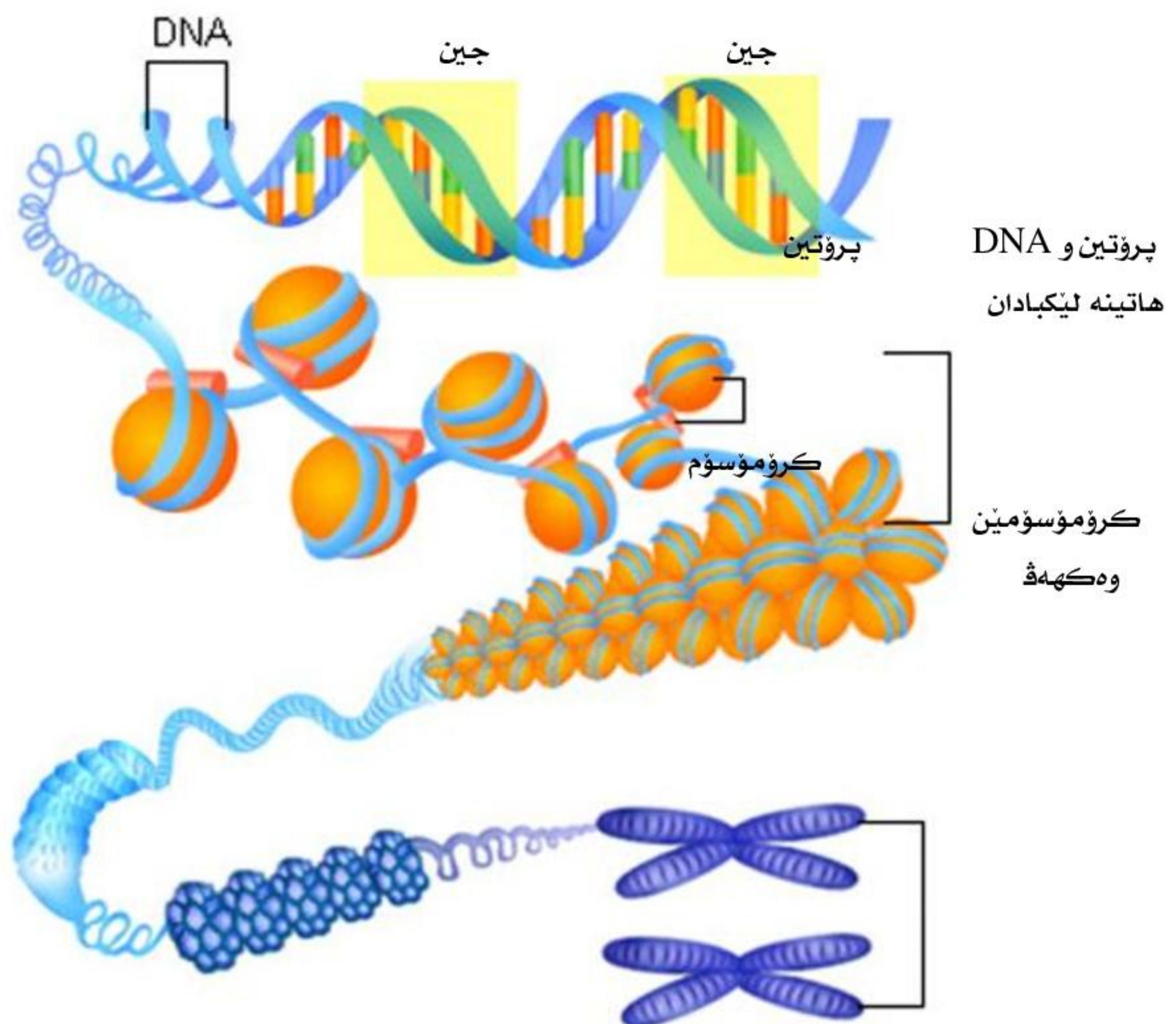
ل دەستپێکا چەرخێ بیستێ دەمێ کارێن مەندلی دووباره هاتیه خواندن، ل وی دەمی چەندین ڤەکۆلین ل سەر کرۆمۆسۆم و ڕەفتارێن وان هاتبوونه کرن و زانایان چەندین نهێنی یێن وان ئاشکەرا کربوون، ل سالا 1902 بۆماوەزانێ ئەمریکی Walter Sutton ی کو ل وی دەمی ب تنێ ژییێ وی 25 سالێ بوون دیارکر ئەو "فاکتەر"ێن مەندلی بەحس ژێ دکرین دڤێت بەشەك بن ژ کرۆمۆسۆمێ. ئەڤ تشتێ (سوتوونی) پێشنیار کری بۆ هاریکاری کو خانەیێن سێکسی یێن هێک و تۆڤی بهێنه ئاشکەراکرن و ڕێکا دروستبوونا وان هاته زانین. ئەڤ خانەیێن سێکسی ب کریارەکێ دابەش دبن نەوەکی یا دابەشبوونا ئاسایی یە، بەلکو ب کریارا کێمەدابەشبونێ Meiosis و دهێته دابەشکرن بۆ دوو قۆناغان ئەوژی کێمەدابەشبوونا ئێکێ و کێمەدابەشبوونا دووێ.

خۆلەکا نموونەیی یا کێمەدابەشبوونێ ب تنێ جارەکێ DNA دووجارکی لێ دهێت و دوو دابەشبوونێن سایتۆپلازمی ب خۆڤە دگریت و د ئەنجامدا چوار خانەیێن تاك کۆمەلا کرۆمۆسۆمی بەرهەم دئینیت کو ل سەر بنەمایێ بۆماوەیی خۆ ئێک ژ وان وەکی یا دی نینه. هەردوو خۆل دهێنه هێماکرن ب کێمەدابەشبونا ئێکێ Meiosis I وکێمەدابەشبونا دوێ Meiosis II و هەر ئێک ژ وان ژی چوار قۆناغێن دابەشبوونێ هەنه.

رویدانێن سەرەکی یێن ڤان قۆناغان هەر وەکی وانه ئەڤێن ل دابەشبوونا ئاسایی دا رویددەن. د ماوێ قۆناغا ئامادەیی یا کێمەدابەشبوونێ دا، جووت کرۆمۆسۆمێن هەڤشێوە دچنه دناڤ کریارەکێ دا "پرۆسێسەکێ" دا کو دبێژنێ تێکئالاندن Synapsis. جووت کرۆمۆسۆمێن تێکئالیایی ژ چوار کرۆماتیدان پێکدهێن. هەر ئێکێ جهەك یان پتر هەنه کو تێدا دو ژ وان کرۆماتیدان ل سایتەکێ هەڤشێوە دهێنه برین و جارەکا دی دووباره خۆ لیکددەن، دبێژنه ڤێ چەندێ ل سەر ڕابورین Crossing Over کو دبیته ئەگەرێ زێدەکرنا گوهۆرینا بۆماوەیی. د ماوێ قۆناغا ئامادەیی یا ئێکێ دا کرۆمۆسۆمێن هەڤشێوە ژێکڤە دبن و دوو خانەیێن تاك کۆمەلا کرۆمۆسۆمی بەرهەم دئینن دەمێ خۆلا ئێکێ یا کێمە دابەشبوونێ ب دوماهی دهێت، لێ د ماوێ قۆناغا ئامادەیی یا دووێ دا، کرۆماتیدێن خویشک ژێکڤە دبن هەروەکی ل دەمێ قۆناغا ئامادەیی یا دابەشبوونا ئاسایی دا. ئەنجامێ دوماهییێ یێ هەردوو خۆلێن کێمەداشبوونێ چوار خانەیێن جودا جودانه ژ لایێ کەرەستێ بۆماوەیی ڤە.

دەمێ تۆڤ هێکەکێ دپیتینیت، د ئەنجامدا زایگۆت پەیدا دبیت کو نیڤ ژمارا کرۆمۆسۆمان ژ تۆڤی و نیڤێ ژ هێکێ وەردگریت و هۆسا جارەکا دی زایگۆت هژمارا دروست یا کرۆمۆسۆمان

وەردگریت. ئەڤ چەندە ژی دگەل یاساییێن مەندلی دگونجیت لەورا بۆ زانایان دیاربوو کو دڤێت بۆماوە ب رێکا کرۆمۆسۆمان بهێە ڤەگوهاستن.



وێنێ 2.6

کرۆمۆسۆم

کویز

1. **ئەو كیژ زانا بوو كارێن خۆ یێن ل سەر مایكرۆسكوپێ ب ناڤێ پەرتووكا "مایكرۆگرافیا" بەلاڤ كرین؟**
   a. كاپتن كووك
   b. كاپتن هووك
   c. رۆبەرت هووك
   d. رۆبەرت شووك

2. **ئەو خالێن ڕەش یێن "رۆبەرت براون"ی ل نیڤەكا خانێ دا دیتین چ كوتێ؟**
   a. كون
   b. دل
   c. ناڤەند
   d. ناڤك

3. **شوان و شلایدن دهێنە نیاسین ب بابێ كیژ ژ ڤان؟**
   a. داهێنەرێ پایسلێ
   b. تیورا خانێ
   c. ئەندازەیا بۆماوەیی
   d. دابەشبوونا خانێ

4. **ئەو خانەیێن ناڤكا دروست و ئەندامۆكێن ب پەردەیێن دووڤات نخافتی هەین چ دبێژنێ؟**
   a. خانەیێن تایبەتمەند
   b. خانەیێن نەتایبەتمەند
   c. خانەیێن ناڤك دروست
   d. خانەیێن ناڤك نەدروست

5. چ دبێژنە وان خانەیێن ب تنێ ب پەردمیەکێ هاتینە نخافتن و چ ناڤک و ئەندامۆك نەبن؟

a. خانەیێن تایبەتمەند
b. خانەیێن نەتایبەتمەند
c. خانەیێن ناڤک دەستپێکی
d. خانەیێن ناڤک دروست

6. چ دبێژنە وان پێکهاتەیێن بچووك یێن دناڤ خانێ؟

a. ئەندامۆك
b. کەپسۆل
c. نیوترۆن
d. پرۆتۆن

7. دابەشبوونا ئاسایی چیە؟

a. کریارا بۆیاغکرنا خانێ یە بۆ هندێ ئەندامۆکێن وێ دیاربن.
b. کریارا گەشەکرنا خانەیانە دناڤ کەلچەرەکی culture دا.
c. کریارا دووجارکیبوون و دابەشبوونا کرۆمۆسۆمێن خانێ یە.
d. کریارا بێهن هەلکێشانا خانەیانە.

8. ریشالێن تەشیلەیی چنە؟

a. ئامرازەکە ل تاقیگەهان هەیە بۆ خواندنا خانەیان بکاردهێت.
b. پێکهاتەیەکا ریشالییە ل دەمێ دابەشبوونا خانێ دیاردبیت.
c. ئەو جهە یێ جووتەکێ کرۆمۆسۆمان لێ پێکڤە دهێنە گرێدان.
d. کێرکەکا سەر تیژە بۆ ئامادەکرنا نموونەیێن خانەیان بکاردهێت.

9. ئەو کریارا دابەشبوونا خانێ یا کەمیتان (تۆڤ هێک) بەرهەم دئینیت چ دبێژنێ؟

a. دابەشبوونا ناڤكیٚ

b. دابەشبوونا لاواز

c. دابەشبوونا ئاسایی

d. کێمەدابەشبوون

10. ئەو خانەیا نیڤ ژمارا کرۆمۆسۆمان هەبیت چ دبێژنیٚ؟

a. تاك کۆمەلا کرۆمۆسۆمی

b. جووت کۆمەلا کرۆمۆسۆمی

c. سێیەم کۆمەلا کرۆمۆسۆمی

d. چوارەمین کۆمەلا کرۆمۆسۆمی

بەشی سێی

DNA

بنیاتی کیمیایی یێ بۆماوەزانیێ

The DNA
Chemical Basis of Heredity

ل سالا 1869، پشتی سێ سالان ژ بەلاڤکرنا ڤەکۆلینێن مەندلی، کیمیازانێ سویدی Johann Friedrich Miescher تشتەکێ نوی ئاشکەراکر. ڤی زانایی دیارکر دەمێ کو ناڤکا خانەیەکا عەداڤێ ئەڤێن وی ژ نەخۆشخانەیان وەرگرتین، دناڤ توێنەرەکێ تفت یێ لاواز دا ب هەلگریت و پاشی ب هاریکاریا توێنەرەکێ ترش هەڤسەنگکرین، وی دیت کەرەستەکێ رەنگ تارێ ژناڤ ناڤکێن خانەیان دەرکەفت.

بەری هینگێ هۆسا دهاتە هزرکرن کو خانەیێن گیانەوەران برەکا مەزن یا پرۆتینی دناڤدا هەیە، لێ (مایچەری) دیارکر کو ئەڤ کەرەستێ وی دیتی ب چ رەنگان ساخلەتێن پرۆتینان ل دەڤ نینن و ژبۆ پشت راستبوونێ ژی چەندین تێستێن کیمیایی ل سەر ئەنجامدان. ژبەرکو ئەڤ کەرەستە ژناڤ ناڤکا خانێ دەرکەفت، لەورا مایچەری ناڤێ وێ کرە نیوکلین Nuclein، پشتی هینگێ ب ماوەیەکێ کێم ئەڤ کەرەستێ دگوتنێ نیوکلین دناڤ ناڤکێن گەلەك جۆرێن دی یێن خانەیان دا هاتە دیتن. تێستێن کیمیایی دیارکر کو ژبلی ئەڤ نیوکلینە ژ هایدرۆجین و کاربۆن و ئۆکسجینی پێکدهێت، هەردیسان فۆسفور ژی دناڤدا هەیە.

مایچەری ڤەکۆلینێن خۆ یێن نوی ل سالا 1871 بەلاڤکرن و وی هوسا دابوو دیارکرن کو نیوکلین وەکی مالەکێ یە ژبۆ هەلگرتن و عەمبارکرنا توخمێ فۆسفوری دناڤ خانەیێ دا و هەردەمێ خانە پێدڤی دبیتێ ژبۆ هندەك مەرەمێن تایبەت ب کاردئینیت. ئەڤرۆکە ئەم دبێژینە ڤی نیوکلینی کەرەستێ بۆماوەیی.

د راستی دا مایچەر ئێکەم کەس بوو شیایی کەرەستێ ترشێ ناڤکی یێ رایبۆسۆمی یێ کێم ئۆکسجین Deoxyribonucleic Acid کو کورتیا وێ DNA یە ئاشکەرا بکەت. ئەڤ ترشە کۆنترۆلێ ل سەر هەمی کریارێن بۆماوەیی دکەت و دهێتە هەژمارتن بەرێ بنیاتی ژبۆ زانستێ بۆماوەزانیێ.

ڤەکرنا شرپیتا DNA

بۆ ماوێ پتر ژ نیڤ چەرخی چ گرنگی ب ڤەکۆلینێن مایچەری نەهاتە دان. دەمێ ڤەکۆلەر بەردەوام بووین ل سەر دیارکرنا بنیاتێ بایۆکیمیایی یێ بۆماوەزانیێ هەتا دەستپێکا سەر سالا 20، ل وی دەمی زانا گەهشتنە وێ راستیێ کو "جین" پێکهاتەیەکێ کیمیایی یێ گەلەك ئالۆزە، هەردیسان وان زانی کو جین دکەڤنە سەر کرۆمۆسۆمان، هەردیسان گەهشتنە وی ئەنجامی ژی کو کرۆمۆسۆم

ب تنێ ژ دوو تشتان پێکدهێت ئەوژی پرۆتین و ترشێن ناڤکی Nucleic acids کو ئەوژی دبنە دوو جۆر DNA و RNA.

پتریا بۆماوەزانان هۆسا هزردکرن کو ترشێن ناڤکی هند دئالۆز نینن هەتا بشێن کۆدێن بۆماوەیی Genetic Code هەلبگرن. ژبەر هندێ هەر ل دور هندێ دزڤرین کو جین جۆرەکە ژ جۆرێن پرۆتینان. لێ ل دوماهیا سالێن 1930 و دەستپێکا 1940 هێدی هێدی ئەڤ بۆچوونە دهاتە ژبیرکرن ئەوژی پشتی ڤەکۆلینێن زانایێ بەرکریزانیێ Oswald Avery ل زانکۆیا "رۆکفێلەر" ل بازێرێ نیویۆرک هاتینە بەلاڤکرن.

ڤەکۆلەرەکێ دی ژ وەزارەتا ساخلەمیا بریتانی ب ناڤێ Fred Griffith د ڤەکۆلینەکێ دا دیارکر کو جۆرەکێ بەکتریایێن *Streptococcus pneumonia* کو نەخۆشیان پەیداناکەت وی ناڤکر ب "ئامرازێ زڤر" دشێت بهێتە گوهۆرین بۆ جۆرەکی کو نەخۆشیان ژێ پەیدا بکەت و وی ناڤکر ب "ئامرازێ نەرم".

ژبۆ ماوێ پتر ژ 10 سالان، (ئەڤێری) گەلەك ڤەکۆلین ئەنجامدان ژ پێخەمەت هندێ بزانیت ئەو چ تشتە بوویە ئەگەرێ ڤێ گوهۆرینێ، ل دوماهیێ پێشبینیا وی ڕاست دەرکەفت کو دیاربوو ئەو تشتێ دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا بەکتریایەکا ئاسایی بۆ بەکتریایەکا نەخۆشی پەیداکەر ژ جۆرێ *Strept. pneumonia* ئەوژی کەرەستێ بۆماوەیی یێ DNA یە.

هەرچەندە ئەنجامێن ڤەکۆلینێن (ئەڤێری) ئێکسەر نەهاتنە باوەرکرن ژ لایێ ناڤەندێن زانستی ڤە، لێ پشتی چەند سالەکێن کێم چەندین زانایێن دی ڤەکۆلینێن خۆ ل سەر کەرەستێ بۆماوەیی دووبارەکرن گەهشتنە هەمان ئەنجام.

پشتی ئەنجامێن (ئەڤێری) هاتینە پشت ڕاستکرن، پرسیارەکا دی هاتە کرن: ئەگەر پێزانینێن بۆماوەیی دناڤ DNA دا بن، ئەرێ یا چەوا دهێنە هەلگرتن؟ زانایان پێشبینیا هندێ کر کو دڤێت ئەڤ پێزانینە بکەڤنە دناڤ پێکهاتنا گەردی یا DNA دا.

سێ گرۆپێن زانایان دەست ب ڤەکۆلینان کرن ژ پێخەمەت دیارکرنا پێکهاتنا کەرەستێ بۆماوەیی DNA. گرۆپەك ل "کالتیک" ل وەلاتێ ئەمریکا بوو ب سەرۆکاتیا کیمیازان Linus Pauling و دوو گرۆپێن دی ژی ل وەلاتێ ئینگلتەرا بوون، گرۆپەك ل زانکۆیا شاهانە ل لەندەن ب سەرۆکاتیا Maurice Wilkins ی بوو. ئێك ژ هەڤالێن ڤی گرۆپی کیمیازان Rosalind Franklin بوو ئەوا ڤەکۆلینێن خۆ ل سەر تیشکا ئێکس (X-Ray) ئەنجام دداین و گرۆپێ دی ژی ل زانکۆیا

کامبرێج بوو، زانایێن سەرکێشیا ڤی گرۆپی دکری، زانایێ ئەمریکی James Dewey Watson و یێ ئینگلیزی Francis Crick بوو.

پشتی هزرکرن و گەنگەشەکرن و دانانا هێلکاریان، (واتسۆن) و (کریک) تا ڕادەیەکی شیان نێزیکی پێکهاتنا گەردی یا DNA ببن لێ ب تەمامی نەزانی. ل 30 کانونا دووێ ل سالا 1953 واتسۆنی سەرا هەڤالێ خۆ ماریۆسی دا ل زانکۆیا شاهانە، ئەڤ هەردوو زانایە ژبۆ ماوێ چەندین سالان هەڤالێن ئێک بوون، ل ویرێ ماریۆسی هندەك وێنێن فۆتۆگرافی و فۆتۆیێن تیشکا ئێکس ئەوێن ژبۆ DNA گرتین نیشا هەڤالێ خۆ دان. پشتی واتسۆن ڤەگەڕیایە زانکۆیا خۆ دگەل هەڤالێ خۆ یێ کاری زانا (کریک) روینشتنە خوارێ و دووبارە هێلکاریێ پێکهاتنا DNA داڕێژت و ئێکەم بەرپەڕێن ڤەکۆلینا خۆ دەربارەی پێکهاتنا گەردی یا کەرەستێ DNA د گۆڤارا NATURE یا بریتانی ل 25 نیسانا 1953 دا بەلاڤکرن و پشتی پێنج حەفتیێن دی دووەم بەرپەڕێن ڤەکۆلینا خۆ د هەمان گۆڤار دا دەربارەی چەوانیا دووجارکیبوونا DNA بەلاڤکرن.

رۆزاليندا فرانكلين

1958- 1920

رۆزاليندا فرانکلینێ هەر د ژیێ 15 سالیێ دا بڕیار دا ببیتە زانا، لەورا بزاڤکر بچیتە زانکۆیا کامبرێدج. هەرچەندە بابێ وێ بڕیار دا پارێ کریا خواندنا وێ نەدەت چونکی ئەو دژی هندێ بوو ژن ل زانکۆیێ بخوینن، لێ مەتا وێ هاریکاریا وێ کر و پارێ خواندنا وێ دا.

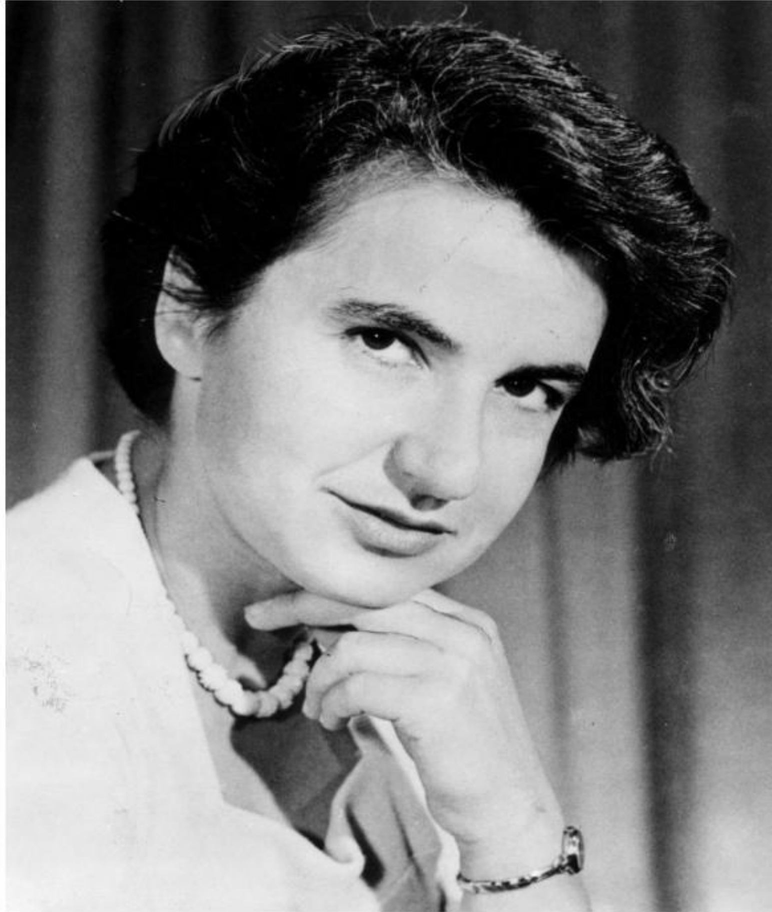
پشتی ل سالا 1941 ژ زانکۆیێ دەرچووی، فرانکلینێ دەست ب خواندنا ڕەژیێ کر و کا چەوا دێ مفایی ژێ وەرگرین. د ژیێ 26 سالیێ دا دگەل هژمارەکا دکتۆران ل سەر تیشکا ئێکس X-Ray کارکرن. ئەوژی بکارئینانا ڤێ تیشکێ ژبۆ خواندنا پێکهاتنا گەردی یا کریستالان بوو. پشتی هینگێ وێ ئەڤ تیشکە ژبۆ گەردێن مەزن و ئالۆز یێن کریستالی و گەردێن بایۆکیمیایی یێن مەزن بکارئینا. کارێن وێ بوونە ئەگەر ل سالا 1950 بچیتە زانکۆیا شاهانە و دەست ب ڤەکۆلینان بکەت کو ل ویرێ هژمارەکا زانایان ڤەکۆلین ل سەر خانەیێن زیندی دکر، لەورا ئەوژی هاتە

ڕاسپاردن ل سەر کەرەستێ DNA کار بکەت.

لێ ب مخابنیڤە ئەو نەشیا دگەل ڤی گرۆپی ب سەرۆکاتیا ماریۆسی بەردەوام بیت. فرانکلینێ ب رێکا بەرهەمئینانا تیشکەکا مەزن یا تیشکا ئێکس، و ب رێکەکا باشتر شیا نموونەیێن DNA بەرهەڤ بکەت، فرانکلین شیا هندەك وێنەیێن رۆهن و ئاشکرا ب تیشکا ئێکس ژبۆ گەردێن DNA بگریت. ئەڤە ئێک ژ وان وێنێن وێ بوو دەمێ واتسۆنی سەرەدانا هەڤالێ خۆ کری ل زانکۆیا شاهانە و ئەڤ وێنە ل وێرێ دیتین و بۆ خۆ مفا ژێ وەرگرتی. لەورا واتسۆن و کریك زویکا شیان پێکهاتنا DNA ئاشکەرا بکەن.

پشتی دەمەکێ کێم فرانکلینێ زانکۆیا شاهانە بجهـ هێلا ژبەرکو حەز نەدکر ئێدی ل سەر کەرەستێ بۆماوەیی کار بکەت، پاشی وێ دووبارە ڤەکۆلین ل سەر رەزیێ و ڤایرۆسان کرن. گرۆپێ وێ یێ ڤەکۆلینان ل زانکۆیا "بیرکبێك" ل لەندەن بۆ ئەگەرێ دامەزراندنا لقێ ڤایرۆسزانییێ.

فرانکلین ل سالا 1958 د ژیێ 37 سالییێ دا ژبەر نەخۆشیا پەنجەشێرا هێلکەدانێ گیانێ خۆ ژ دەستدا، هەرچەندە گەلەکان هۆسا هزر دکر کو ناڤێ وێ ژی دگەل واتسۆن و کریکی هاتبوو دەستنیشانکرن ژبۆ وەرگرتنا خەلاتێ نۆبل ل سالا 1962، لێ پیڤەرێن ڤی خەلاتی ژ وان زانایان ناگریت یێن وەغەرکرین.



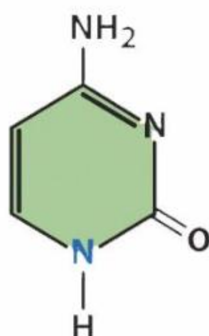
وێنێ 3.1

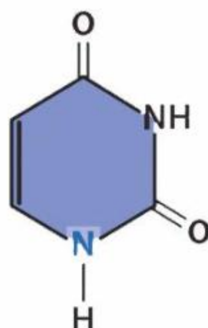
رۆزالیندا فرانکلین

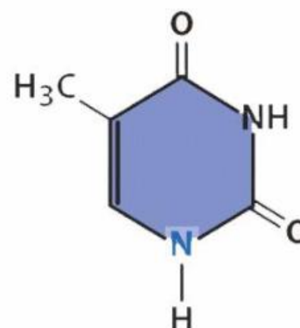
شرێتا لێکبادایی یا دووقات

بەری واتسۆن و کریک هێلکاریێ DNA ئاشکەرا بکەن، یا ئاشکەرابوو کو گەردێن DNA وەکی پەیکەرەکی یە مینا برپرێن پشتا مرۆڤی، ئەڤ پەیکەرە ژ چەندین یەکەیێن پێکڤە گرێدایی پێکدهێت، ئەوژی گەردەکا شەکرێ "رایبۆسا بێ ئۆکسجین" و گەردەکا فۆسفاتی.

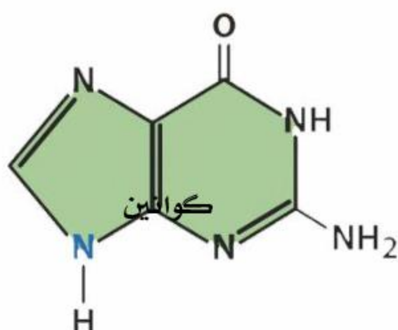
ژبلی ڤان یەکەیان واتسۆنی و هەڤالێ خۆ دیارکر کو گەردەکا دی ژی یا بچویک ب ڤی پەیکەری ڤە یا هەی دبێژنێ تفتێ نایترۆجینی. ئەڤ گەردە ژ گەردیلێن ئۆکسجین و نایترۆجینی پێکدهێت. چوار جۆرێن تفتێن نایترۆجینی هەنە ئەوژی: "ئەدینین "ب پیتا A دهێتە هێماکرن، "گوانین" ب پیتا G دهێتە هێماکرن، "سایتۆسین" ب پیتا C دهێتە هێماکرن و "سایمین " ب پیتا T دهێتە هێماکرن.

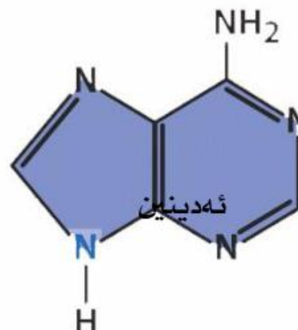






سایتۆسین یوراسیل سایمین





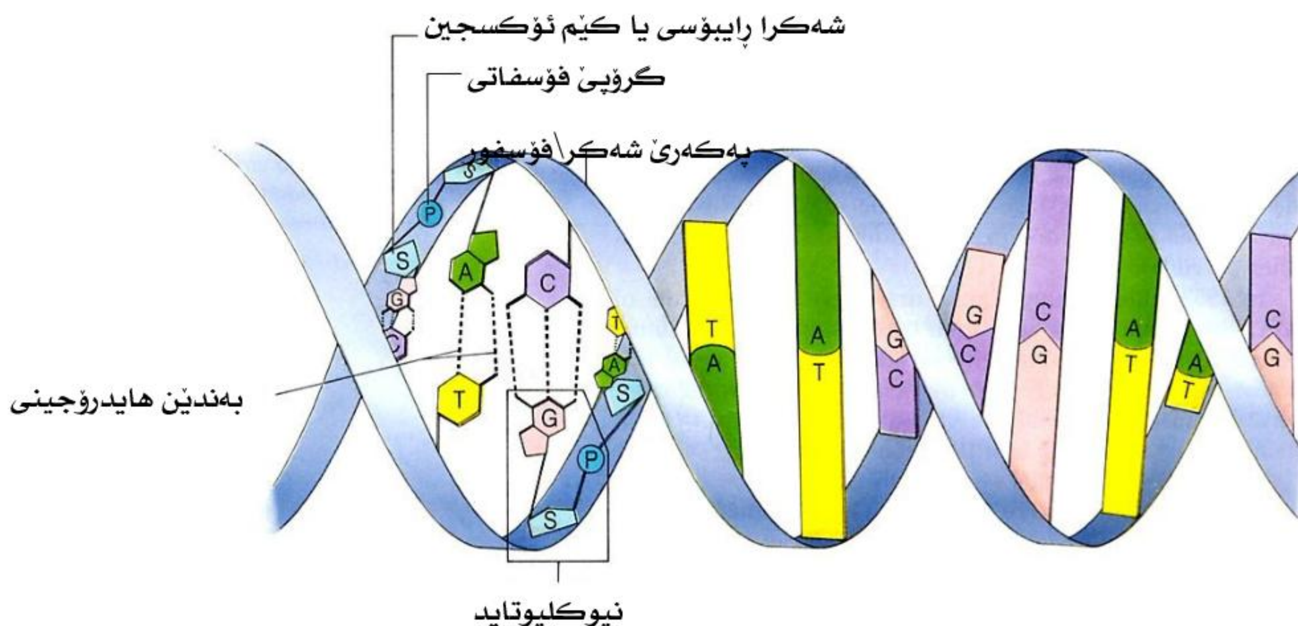
وێنێ 3.2

وپایریمیدین و پیورین

ئەدینین و گوانین دهێنه نیاسین ب "پایریمیدین" ژبەرکو گەردێن وێ یێن بازنەیی شەش لق هەنە، لێ سایتۆسین و سایمین دهێن نیاسین ب "پیورین" ژبەرکو گەردێن وێ ژ پێنج و شەش لقێن پێکڤە گرێدایی پێکدهێن.

ل دوماهیا سالێن 1940یّ، کیمیازانێ نەمساوی Erwin Chargaff ی دیاکر کو دناڤ هەر کەردەکا DNA برا تفتیّ سایتۆسینی هندی برا تفتیّ گوانینی یە، هەروەسا برا تفتیّ ئەدینینی هندی یا سایمینی یە.

وێنەیێن کریستالی یێن ب تیشکا ئێکس هاتینە گرتن دیار دکەن DNA ژی وەکی پرۆتینان شێوەیەکێ لێکبادایی Helical یانژی سپرنگی Spiraling هەیە. واتسۆن و کریکی دیار کر کو DNA ژ دوو پەیکەرە بۆریان پێکدهێت و تفتێن وان ژ ناڤدا پێکڤە دهێنە گرێدان ب هاریکاریا بەندێن هایدرۆجینی یێن لاواز، هەروەکی کا چەوا پێسترك ژ دوو دارێن درێژ پێکدهێت و ل نیڤەکی دارێن بچویک هەردووکان پێکڤە گرێددەن. ئەدینین هەمی گاڤان دگەل سایمینی ب دوو بەندێن هایدرۆجینی پێکڤە دهێتە گرێدان A=T هەروەسا سایتۆسین ژی ب سێ بەندێن هایدرۆجینی دگەل گوانینێ دهێتە گرێدان C≡G.



وێنێ 3.3
پێکهاتنا DNA

ژبەرکو تفتێن نایترۆجینی هەردەم دگەل هەڤالا خۆ دهێنە گرێدان لەورا گەردا DNA وێنەیەکێ وەکهەڤ ددەتە لایێ دی، ئانکو ئەگەر تو ڤێ گەردێ د نیڤەکێ را ژێکڤە بکەی ئەو دێ شێت لایێ خۆ یێ دی تەمام کەت و کۆپیەکا ڕەسەن یا DNA دروست کەت ب مەرجەکی ئەگەر تفتێن زێدە هەبن. ئانکو گەردێن وەکهەڤ وەکی گەردا ڕەسەن دروست بیت.

د ڕاستی دا، پیورینەکا ستویر بەردەوام دگەل پایریمینەکا تەنک جووت دبیت و درێژاهیا ڤان هەردووکان دڤێت بەردەوام هندی ئێک بیت، ئانکو نابیت لایەک ژ لایێ دی درێژتر یان کورتر بیت. هەروەسا ئەو بەندێن هایدرۆجینی یێن لاواز یا دوو لایێن DNA پێکڤە گرێدەت، ئەو ب خۆ گەردێ هەمیێ پێکڤە گرێنادەت بەلکو هندەک بەندێن دی یێن بهێز هەنە دناڤبەرا بازنەیێن ڕایبۆسۆمێ بێ ئۆکسجین دگەل گرۆپێ فۆسفاتی دناڤ پەیکەری دا، هەر ڕایبۆسۆمەک ب دوو فۆسفورێن ژێک جودا دهێتە گرێدان. هەر ئێک ژڤان ژی دگەل گەردیلەکا کاربۆنی دهێتە گرێدان ل سەر بازنا ڕایبۆسۆمێ بێ ئۆکسجین، کاربۆنەک دهێتە هێماکرن ب ژمارە $3'$ (دهێتە خواندن وەک سێ پرایم) و یا دی ب ژمارە $5'$ دهێتە هێماکرن.

ئەڤ پێکهاتنە پەیکەرێ شریتەکا DNA پێکدئینن. خواندنا شریتێ ژ لایێ سەری و دەستێ چەپێ یان لایێ خوارێ و دەستێ ڕاستێ دهێتە ئاراستەکرن ب $3'$ بۆ $5'$. لێ خواندنا ژ لایێ بنی و دەستێ چەپێ یان لایێ سەری و دەستێ ڕاستێ دهێتە ئاراستەکرن ژ $5'$ بۆ $3'$. (ئەڤ ئاراستەکرنە ڕۆلەکێ گرنگ دگێڕیت ل دەمێ دووجارکیبوونا DNA).

هەر جووتەکێ تفتان نێزیکی $36°$ پلەیان ل دورماندور تەوەرێ شریتا لێکبادایی دزڤڕیت تا دگەهیتە جووتێ تفتێن ل دویڤدا، لەورا دناڤ هەر شریتەکا لێکبادایی دا 10 جووتێن تفتان هەنە ب تەمامی دزڤرن.

واتسۆن و کریک و ویلکینی ل سالا 1962 خەلاتێ نۆبل د بوارێ فسیولۆژی و پزیشکی دا وەرگرت ژبەر ئاشکەراکرنا پێکهاتنا DNA.

ئەوە کو تفتێن ڤان هەردوو شریتان ب هندە بەندێن ئایونی یێن لاواز پێکڤە هاتینە گرێدان و ئەڤ چەندە ژی هاریکارە بۆ هندێ هەردوو شریت ب سانەهی ژێکڤە ببن.

ژبۆ ڤێ چەندێ، ل دەستپێکێ گەردا DNA ب شێوەیەکێ ئاشکەرا دێ هێتە دڕاندن. ئەگەر پەیکەرێ هەردوو شریتێن گەردا DNA یا سەرەکی ب شێوەیەکێ ئێکجاری ژێکڤەبوون، ل وی دەمی دبیت هەر شریتەک پرت پرت بیت و پێزانینێن بۆماوەیی بهێنە ژ دەستدان، لێ خۆشبەختانە هەردوو

شرپیت چ جاران ب ئێکجاری ژێکڤە نابن، بەلکۆ ب تنێ پارچەکا بچویک یا DNA دێ لێکبادانا خۆ ژ دەست دەت و ل وێ خالێ هەردوو شرپیت دێ ژێکڤەبن.

ئەو خالا ئەڤ هەردوو شرپیتە لێ ژێکڤەدبن دبێژنێ سەرک یان چەنگالێ دووجارکیبوونێ Replication Fork. ئەڤ چەنگالە ب درێژاهیا هەردوو شرپیتێن DNA یێن سەرەکی دێ چیت و دێ ژێکڤە کەت و پاشی دووبارە دێ کەتە دوو شرپیت. ئەڤ پرۆسێسا ئالۆز ب کێمی پێدڤی ب سێ ئەنزیمان هەیە داکو ب سەرکەفتیانە کارێ خۆ ئەنجام بدەت، ئەنزیم جۆرەکێ پرۆتینانە و دبنە ئەگەرێ هندێ کارلێکێن کیمایی ب شێوەیەکێ ب سانەهیتر و بلەزتر کارێ خۆ بکەن بێ کو پێکهاتنا وان بهێتە گوهۆرین یان بهێتە ژ دەستدان.

ئەنزیمێ هیلیکەیس *Helicase* ل دەستپێکێ دێ گەردا لێکبادایی ژێکڤەکەت و دێ دوو شرپیتێن تاک بەرهەم ئینیت. پاشی پرۆتین دێ ڤان جهان جێگیر کەن ژبۆ دروستکرنا چەنگالێ دووجارکیبونێ.



وێنەی 3.4

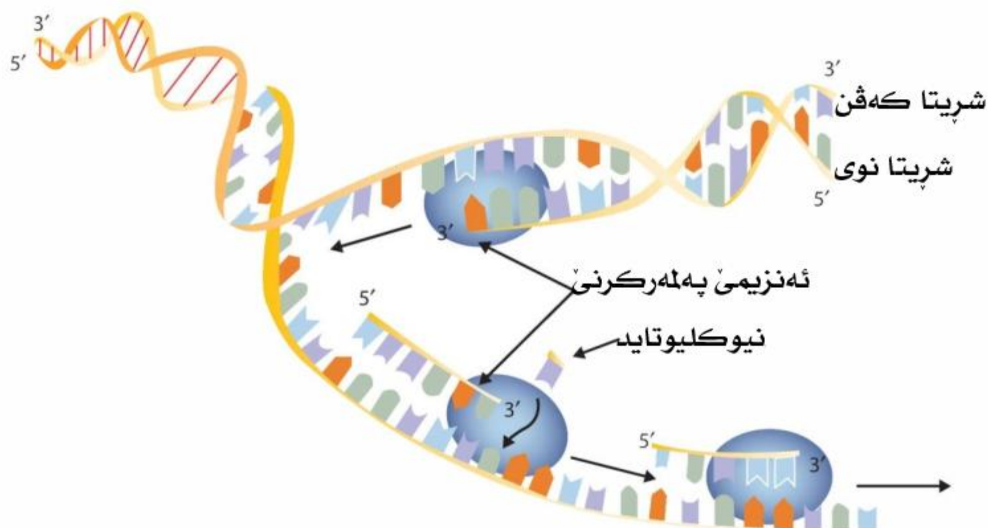
هێلکاریی DNA یی واتسۆن و کریکی

دووجارکیبوونا DNA

ژبۆ هندێ DNA دەست ب دووجارکیبونێ بکەت و دانەیەکا دی یا وەکهەڤ دروست بکەت، پێدڤیە ل دەستپێکێ گەردا DNA کو ژ دوو شرپتان پێکدهێت ژێکڤە ببیت، تشتێ گرنگ ل ڤێرێ ئەنزیمێ پەلەرکرنێ *DNA polymerase* دێ دەست ب دروستکرن و تەمامکرنا هەردوو کۆپیێن گەردا DNA یێ ڕەسەن کەت ئەوژی ب ڕێکا دانانا نیوکلیوتایدان Nucleotides ژبۆ ناڤ تفتان. نیوکلیوتاید پارچەیەکا بچویک یا پەیکەرێ DNAیە کو ژ جووتەکێ شەکرا فۆسفوری پێکدهێت. ب ڕاستی ئەڤ ئەنزیمە نەك تنێ کاری وی ئەوە نیوکلیوتایدان بدانیتە سەر جهێن وان یێن دروست، بەلکۆ پشتی تەمامبوونا دووجارکیبوونێ دووبارە دێ ل سەر شرپتێن نوی زڤڕیتەڤە و هەر نیوکلیوتایدەکا ب شاشی کەتبیتە جهەکی دێ لادەت و ل شوینا وێ دێ نیوکلیوتایدەکا دروست دانیتە جهێ وێ. ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەر کو چ شاشی یان ژی کەشەفریت Mutations دناڤ گەردا نوی یا DNA دا پەیدانەبن

هەمی ئەنزیمێن پەلەرکرنێ ب تنێ دشێن نیوکلیوتایدان بدانن وی سەرێ شرپتێ یا $3'$ دەست پێدکەت. ئانکو ب تنێ ئەو شرپتا دوماهیا وێ $3'$ دشێت بەردەوام بیت ل سەر دووجارکیبوونێ. دبێژنە ڤێ شرپتێ، شرپتا سەرکردە Leading Strand. شرپتا دی ژی کو د هندەك پارچێن بچویک دا دووجارکی لێدهێت کو ژ چەند سەد نیوکلیوتایدان نابوریت، دبێژنێ پارچەیێن ئۆکازاکی Okazaki fragments، ئەڤ شرپتە دهێتە ناڤکرن ب شرپتا پاشڤەمایی Lagging Strand. ل لایێ بەرامبەر هندەك ڤالاهی Gaps دێ پەیدابن ژ ئەنجامێ بەرزەبوونا هندەك نیوکلیوتایدان ل وان جهان، لێ هەر ئێکسەر ئەو ڤالاهی ب جۆرەکێ دی یێ ئەنزیمان دێ هێنە پڕکرن کو دبێژنێ ئەنزیمێ لەحیمی *DNA ligase*.

ل دەڤ وان شرپتێن لێکبادایی یێن گەلەك درێژ، دبیت دووجارکیبوون ل گەلەك جهان و د هەمان دەم دا دەست پێ بکەت، دبێژنە ڤان جهان، بنیاتێن دووجارکیبوونێ Origin of Replication و ب هێمایێ Ori Sites دهێنە هێما کرن.



وێنێ 3.5

دووجارکیبوونا DNA

کەشەفریتێن DNA و چارەسەرکرنا وان

گەردێن DNA ب شێوەیەکێ هویر و زیرەکانە دشێن خۆ دووجارکی لێبکەن، لێ گەلەك جاران رەنگە شاشی پەیدابن. هەر گوهۆرینەکا د رێزبەندا DNA دا پەیدابیت ب تایبەت دەمێ ژ بەرەبابکەکی بۆ ئێکی دی بهێتە ڤەگوهاستن دبێژنێ کەشەفریت Mutation.

کەشەفریت دشێت ل سەر هەر جهەکێ رێزبەندا بۆماوەیی پەیدابیت، لێ هەمی گاڤان نابیتە ئەگەرێ گوهۆرینێن فیزیایی یێن بەرچاڤ ل دەڤ وی زیندەوەرێ کەشەفریت ل دەڤ رویدایی. ئەڤ گوهۆرینێن بەرچاڤ ب تنێ ل وی دەمی پەیدادبن دەمێ کەشەفریت دناڤ رێزبەندا جینەکێ دا رویبدەت.

ژ کارکەفتنا DNA پتریا جاران گەلەك ناڤەکێشیت، چونکی دناڤ خانێ ب خۆ دا هژمارەکا میکانیزمان هەنە دووبارە DNA چاك دکەنەڤە. ئەو میکانیزم ژی ئەڤەنە:

1. دووبارەچاککرنا ب رۆناهیێ *Photoreactivation*

هندەك جۆرێن خانەیان ب تایبەت ژی بەکتریایان، ئەنزیمەك هەیە پشت بەستنێ دکەتە سەر رۆناهیێ، ئەڤ ئەنزیمە دووبارە ئەو DNA یی ژکارکەفتی دروست دکەتەڤە.

2. ژێکڤەکرن *Excision*

ئەڤ پرۆسێسە ژ چوار پێنگاڤان پێکدهێت:

شرییتەك دێ ژ لایێ ئەنزیمێ *UV endonuclease* هێتە برین.

- ئەنزیمێ پەلەرکرنێ دێ نیوکلیوتایدێن نێزیکی جهێ برینێ لادەت، ئەو جهێ ژ کارکەفتی ژی دێ هێتە لادان.
- دووبارە ئەنزیمێ پەلەرکرنێ دێ نیوکلیوتایدێن دروست دانیتە جهێ وان.
- ئەنزیمێ لەحیمێ فرەنیوکلیوتاید Polynucleotide Ligase دێ جهێن برِی لەحیم کەت و پێکڤە گرێدەت.

3. چارەسەرکرنا شاش جووتبونێ *Mismatch Repair*

ئەو تفتێن وەکی وەکهەڤێن خۆ یێن دروست جووت نەبووین، دشێن دووبارە ب رێکا ژێکڤەکرنێ بهێنە چارەسەرکرن.

4. چارەسەرکرنا سۆس *SOS Repair*

هندەك جاران جهێن برِی دناڤ شرییتەکا DNA دا دشێن ب سانەهی بهێنە چارەسەرکرن و بهێنە گرێدان. ئەڤ چەندە ل حالەتێ تێکچونێن DNA یێن مەزن رویدەت، دبیت ئەڤ چەندە ببیتە ئەگەر خانە بهێلیت DNA یێ ژ کارکەفتی دناڤدا بمینیتە ساخ و هۆسا دێ بیتە ئەگەر وێ خانێ پتر ژ کەشەفریتەکێ هەبیت.

تێبینی: کەشەفریت و کارتێکرنێن وێ ل سەر زیندەوەران ل بەشێ حەفتێ دا هاتینە شرۆڤەکرن.

دناڤ ناڤکا خانێ دا، گەردێن DNA پێکڤە دهێنە نیاسین ب کرۆمۆسۆم. ژبەرکو یا ب سانەهیە کرۆمۆسۆم ل بن مایکرۆسکوپێ بهێنە دیتن، لەورا هەر زوی زانا شیان ئاشکەرا بکەن و ڤەکۆلینان ل سەر بکەن ب دەمەکێ درێژ بەری کو فرمان و پێکهاتنا DNA بهێتە ئاشکەراکرن. ل بەشێ بهێت دێ ب درێژاهی بەحسێ کرۆمۆسۆم و رۆلێ وێ د زانستێ بۆماوەزانییێ دا کەین.

كویز

1. زانا ""جوهان فریدیرك مایچەر""ی ژبۆ ئێكەم جار DNA ژ كیڤە وەرگرت؟

a. ئاڤا حەنەفیان

b. میزێ

c. خانەیێن عەداڤێ

d. زەركا هێكێ

2. چ دبێژنە DNA و RNA پێكڤە؟

a. ڤالاهیا ناڤەندی

b. ترشێن ناڤكی

c. گەردێن بینراو

d. پرۆتین

3. ئەو كیژ زانا بوو دوویاتكری كو DNA دهێتە دەربڕین ""بنیاتێ ڤەگۆهاستنێ"" د زانستێ بۆماوەزانییێ دا؟

a. ئەڤێری بڕوو

b. تێكس ئەڤێری

c. ئۆسوالد ئەڤێری

d. ئەڤێری جۆنسون

4. ئەو كیژ تەكنیكا فۆتۆگرافی بوو، زانا رۆزالیندا فرانكلین ژبۆ DNA دروستكری؟

a. فلتەرێن جەمسەرگرتنێ

b. مایكرۆگراف

c. وێنەیێن تیشكا ئێكس

d. وێنەکرنا ل تاریێ

5. پەیکەرێ DNA جووت شرێتا لێکبادایی ژ چ پێکدهێت؟

a. شەکر و فۆسفوری

b. پرۆتین و کالسیومی

c. ترش و تفتان

d. خوێ و کانزایان

6. کیژ ڤان تفتان ناهێتە هژمارتن تفتەکێ نایترۆجینێ دناڤ DNA دا؟

a. ئەدینین

b. پیسین

c. گوانین

d. سایمین

7. پارچەکا پەیکەرێ DNA دگەل تفتەکی بهێتە کرێدان، چ دبێژنێ؟

a. تیوکلیوتاید

b. نیوکلیوسۆم

c. کرۆماتید

d. کرۆمۆسۆم

8. چ دبێژنە وێ خالێ یا کەردەکا DNA لێ ژێکڤە دبیت؟

a. خالا زێدەبوونێ

b. ناڤەندا کۆیکرنێ

c. چەنگالێ دووجارکیبوونێ

d. چەقێ دابەشبوونێ

9. ، چ دبێژنە وان پرۆتینێن هاریکاریا کارلێکێن بایۆکیمیایی دکەن ب سانەهیتر کارێ خۆ ئەنجام بدەن ؟

a. ڕایبۆسۆم

b. کرۆمۆسۆم

c. سایتۆسین

d. ئەنزیم

10. **هەر گوهۆرینەکا پەیدادبیت د ڕێزبەندا DNA دا ژ بەرەبابکەکی بۆ ئێکێ دی، دبێژنێ؟**

a. ژێکڤەکرن

b. کەشەفریت

c. تێکچوون

d. شاشبوون

بەشی چواری

کرۆمۆسۆم

Chromosome

ب دەمەکێ درێژ بەری کو کەسەك پەیوەندیا دناڤبەرا DNA و بۆماوەزانییێ دا ئاشکەرا بکەت، گەلەك ئاریشە دەربارەی چەوانیا ڤەگوهاستنا سیفەتێن بۆماوەیی هەبوون و هەر زانایەکێ ئەڤ سیفەتە ژبۆ کارێ پشکەکا خانێ ڤەدگەراند.

زانایێ ئەلمانی Walther Flemming ل سالا 1875 دیارکر کو دناڤ ناڤکا خانێ دا ماددەیەك هەیە ب سانەهی دهێتە بۆیاغکرن، وی ئەڤ ماددە ناڤکرن ب کرۆماتین Chromatin. فلێمینگی زانی بەری خانە دەست ب دابەشبوونێ بکەت کرۆماتین وەکی تەنەکێ ستویر و چڕ دبیت، وی ئەڤ تەنە ناڤکر ب کرۆمۆسۆم.

پشتی کارێن مەندلی پتر بەربەلاڤبووین، زانایان دەست ب ڤەکۆلینان کر ل سەر وان تشتێن مەندلی ناڤکرین ب "فاکتەر" دناڤ خانێ دا. ل سالا 1902 بۆماوەزانێ ئەمریکی Walter Sutton ئێکەم کەس بوو پێشنیارکری کو دڤێت ئەڤ فاکتەرێن مەندلی بەحس ژێ کرین پارچەك بن ژ کرۆمۆسۆمێ. وی زانی دەمێ خانە دابەش دبیت کرۆمۆسۆم خۆ دکەنە گرۆپ و ب شێوێ جووت دیار دبن، پاشی هەر کرۆمۆسۆمەك دچیتە دناڤ خانەیەکێ دا و خۆ دووجاکری دکەت لەورا خانەیێن نوی پەیدابووین سێتەکێ تەمام یێ کرۆمۆسۆمان هەیە.

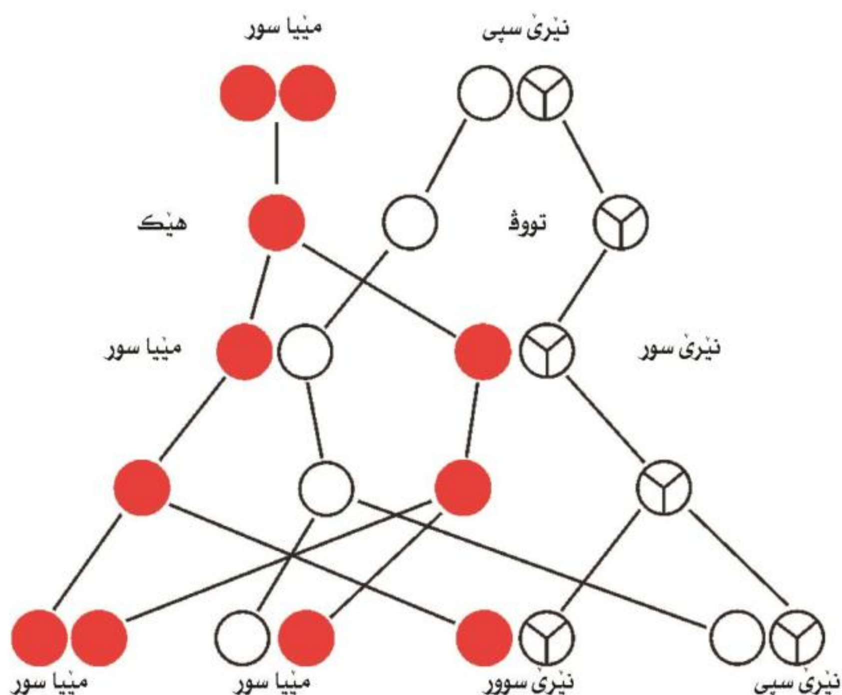
هەروەسا وی دیاکر دەمێ هێک و تۆڤ دروست دبن، جووتێن کرۆمۆسۆمان ژێکڤەدبن، لێ هەر کتەك خۆ دووجارکی ناکەت، ئەڤ چەندە هندێ دگەهینیت کو هەر خانەیەکا سێکسی نیڤ هژمارا کرۆمۆسۆمان ل دەڤ هەیە، پشتی هینگی دەمێ تۆڤ هێکێ دپیتینت، ئەو زیندەوەرێ پەیدادبیت دێ نیڤ هژمارا کرۆمۆسۆمان ژ هێکێ و نیڤ هژمارا کرۆمۆسۆمان ژ تۆڤی وەرگریت و هۆسا دووبارە دێ سێتێ کرۆمۆسۆمان ل دەڤ وی زیندەوەری تەمام بیت. ئەڤ چەندە ژی وەکی هندێ یە کا چەوا فاکتەرێن مەندلی کارێ خۆ دکرن.

بابێ بۆماوەزانییێ، خۆدانێ ژوورا مێشان

بۆماوەزانەکێ دی یێ **ئەمریکی** ب ناڤێ Thomas Hunt Morgan دەست ب ڤەکۆلینان کر ل سەر وان ئەنجامان یێن زانا "سوتۆن" گەهشتیێ ژبەرکو ئەو یێ دوودل بوو ل سەر وان ئەنجامان و ڤیا بگەهیتە ڕاستیەکێ. پشی هینگێ بۆ وی دیاربوو هەمی خانەیێن دناڤ لەشی دا هەمان ژمارا کرۆمۆسۆمان هەیە، هەرچەندە خانەیێن لەشی گەلەك د ژێکجودانە لێ کرۆمۆسۆمێن هەمیان وەکی ئێکن، بۆ نموونە خانەیێن زەڤلەکان نە وەکی یێن خوینێ نە، یێن خوینێ ژی نە وەکی یێن دەمارانە لێ دگەل هندێ هژمارا کرۆمۆسۆمان ل دەڤ هەمیان وەکی ئێکە.

ل سالا 1904، دەمێ ڤی زانای ل زانکۆیا "کۆلۆمبیا" ل باژێرێ نیویۆرک کاردکر، وی و قوتابیێن خۆ ڤەکۆلینێن بۆماوەیی ل سەر هژمارەکا گیانەوەران کرن، لێ وی دیت کو مێشا فێقی *Drosophila melanogaster* باشترین گیانەوەرە ڤەکۆلینێن خۆ ل سەر ئەنجام بدەت ژبەر چەندین ئەگەران.
ئەو شیا ب سانەهی ڤان مێشان د تاقیگەهێ ڤە ب خۆدان بکەت ئەوژی ب تنێ ب دانانا هندەك مۆزان ل سەر پەنجەرێ و دانانا هندەك بتلێن شیری یێن دەر ڤەکری داکو مێش دادەنە سەر و ل سەر بژین، هەردیسان قەبارێ وان ژی گەلەك یێ بچویک بوو ئەو شیا ب هزارەها مێشان د ئێک ژوورڤە ب خۆدان بکەت، یا ژ هەمیێ گرنگتر ژ لایێ بۆماوەیی ڤە، ئەڤ مێشە گەلەك زوی کریارا زێدەبوونێ ئەنجامددەن کو د ماوێ 12 رۆژان دا دشێن بەرەبابکەکێ نوی پەیدا بکەن و د هەر جارەکێ دا مێشا مێ دشێت نێزیکی 1000 هێکان بکەت. ژبەر ڤێ چەندێ هەر زوی تاقیگەها مۆرگانی هاتە نیاسین ب ژوورا مێشان The Fly Room.
ل سالا 1910، مۆرگانی مێشەکا نێر یا چاڤ سپی دگەل مێشەکا مێ یا چاڤ سۆر دانا، بەرەبابکێ نوی هەمیان رۆخسارێ رەنگێ چاڤێن سۆر هەبوو، پاشی ئەڤ بەرەبابکە دگەل ئێک دانان، بەرەبابکەکێ نوی پەیدابوو کو هندەك مێشێن نێر دووبارە چاڤێن وان سپی دەرکەفتن، ئانکو رۆخسارێ رەنگێ چاڤێن سپی دووبارە دیاربوو. ڤێ چەندێ ژێ مۆرگانی دیارکر کو هندەك رۆخسار هەنە ژ لایێ خانەیێن سێکسی ڤە دهێنە دەستنیشانکرن و کۆنترۆلکرن.
مۆرگانی د ڤەکۆلینێن خۆدا دیارکر کو مێشا فێقی چوار جووتێن کرۆمۆسۆمان هەنە، جووتەك ژوان کرۆمۆسۆمێن سێکسی نە. د هەمان دەم دا ل سالا 1905 هەردوو زانایان Edmund Wilson و Nettie Stevens ی دیاکر ل دەڤ گەلەك زیندەوەران ژ وان (مرۆڤ و مێشا فێقی) توخمێ نێر کرۆمۆسۆمەك د جووتەکی دا هەیە کو ژ کرۆمۆسۆمێن دی کورتترە و نە وەکی وانە، وان ئەڤ کرۆمۆسۆمە ب پیتا Y هێماکر. زیندەوەرێن مێ دوو کرۆمۆسۆمێن شێوێ وان یێ نۆرمال وەردگرن دبێژنێ کرۆمۆسۆما X، لێ تۆخمێ نێر کرۆمۆسۆمەکا X ژ دایکا خۆ وەردگریت و کرۆمۆسۆمەکا Y ژ بابێ وەردگریت.
مۆرگان گەهشتە وی ئەنجامی کو رۆخسارێ رەنگێ چاڤێن سپی ل دەڤ مێشێ و رۆخسارێن دی یێن سێکس دەست نیشان دکەت Sex-Limited Traits وەك رەنگ کورەبوونا سۆر/کەسک یاکو ب تنێ تووشی زەلامان دبیت، دڤێت بکەڤنە سەر کرۆمۆسۆما X.
ئەڤ ئەنجامە ئێکەمین بەلگە بوون ل سەر هندێ کو فاکتەرێن مەندلی بەحس ژێ کری دکەڤنە سەر کرۆمۆسۆمان، هەروەسا ئێکەم کەشەفریت بوو یا پەیوەندی ب کرۆمۆسۆمەکا دەستنیشانکری ڤە هەبیت. پشتی چەند سالێن دی مۆرگانی و هەڤالێن خۆ نێزیکی 40 کەشەفریتێن دی ل دەڤ مێشا

فێقی ئاشکەراکرن، نە ب تنێ جوداهیا ڕەنگێ چاڤان بەلکو شێوێ لەشێ وان یێن جودا جودا. هندەك ژ ڤان کەشەفریتان هۆسا دیاربوون یێن پێکڤە گرێداینە و ئەڤ گرێدانە ل سەر چوار گرۆپان کۆمڤە دبن. ژبەرکۆ ب تنێ چوار جووتێن کرۆمۆسۆمان دناڤ خانەیێن مێشا فێقی دا هەنە، ئەڤ بەڵگە دووپات دکەن کو فاکتەرێن مەندلی دڤێت ل سەر کرۆمۆسۆمان بن. پشتی هینگی چەندین تشتێن دی ل سەر کرۆمۆسۆمان د تاقیگەها مۆرگانی ڤە هاتنە ئاشکەراکرن. ل سالا 1933 مۆرگانی خەلاتێ نۆبل د بوارێ فسیولۆژی و پزیشکی دا ب دەستخۆڤە ئینا ژبەر ڤەکۆلینێن وی یێن پەیوەندی ب کارێ بۆماوەیی یێ کرۆمۆسۆمانڤە هەی.



وێنێ 4.1

لێکدانا مێشەکا فێقی یا چاڤ سۆر یا نێر دگەل مێشەکا فێقی یا چاز سپی و نێر

پێکهاتنا کرۆمۆسۆمان

د سەردەمێ ئەڤرۆکەدا زانست شیایە گەلەک ڕاستیان ل دور بنیاتی گەردی یێ بۆماوەزانیێ شرۆڤە بکەت، هەردیسان تا ڕادەیەکێ باش شیایە پێزانینان ل دور کرۆمۆسۆمێ ژی دیاربکەت کو مۆرگانی و هەڤالێن خۆ هیڤی دخواست رۆژەکێ ئەو ڤان هەمی پێزانینان ل دور کرۆمۆسۆمان بزانن.

هەر کرۆمۆسۆمەک ژ پرۆتین و DNA پێکدهێت، DNA ب شێویەکێ ب هێز ل سەر چەقێ پرۆتینەکێ دئالێیت. DNA دناڤ خانەیەکا مرۆڤی یا نموونەیی دا هەتا 0.005 مللیمەتران درێژ دبیت. هەکە تو باش ژێک بکێشی هەتا دوو مەتران دێ درێژ بیت. دناڤ لەشێ مرۆڤی دا نێزیکی 100 تریلیون خانەیان هەنە. ئەگەر تو DNA ڤان هەمی خانەیان ژێ بینیە دەر و ب سەر ئێکە ڤەکەی دێ نێزیکی 20 جاران گەهیتە سەر هەتاڤێ و زڤریتەڤە ژبۆ سەر ئەردی (درێژاهیا دناڤبەرا ئەردی و هەتاڤێ 150 ملیون کیلۆمەترن). لێ ئەڤ کەرەستێ بۆماوەیی هۆسا یێ هاتیە پێچان و تێکبرن هەتا جهێ وی دناڤ ناڤکا خانەیەکێ دا بکەت و ئەو خانە ژی هند یا بچویکە مرۆڤ نەشێت ب چاڤ ببینیت، لێ دەمێ خانە دەست ب دابەشبوونێ دکەت DNA دێ پتر تێکچیت و ل سەر شێوێ کرۆمۆسۆمان دیاربیت و ل دەمێ بۆیاغکرنا وان مرۆڤ دشێت ب سانەهی ل بن مایکرۆسکوپێ ببینیت.

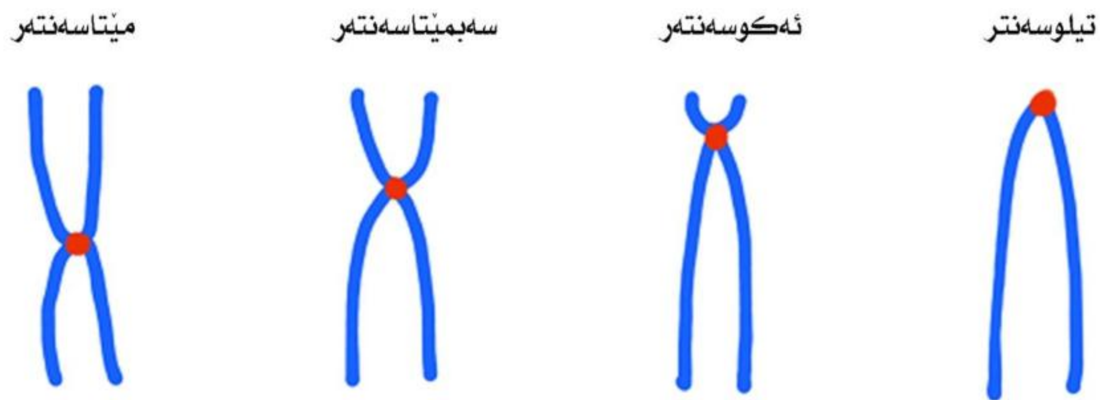
هەر وەکی د بەشێ دووێ دا هاتیە بەحسکرن، هەر زیندەوەرەکی هژمارەکا تایبەت یا کرۆمۆسۆمان هەیە، هژمارا کرۆمۆسۆمان د هەر خانەیەکێ دا دهێتە ناڤکرن ب کاریۆتایپ Karyotype. دناڤ لەشێ مرۆڤی دا 23 جووتێن کرۆمۆسۆمان هەنە، هەر 22 جووتێن دەستپێکێ دبێژنێ لەشە کرۆمۆسۆم Autosomes، ئەڤ کرۆمۆسۆمە ل سەر بنەمایێ درێژترین کرۆمۆسۆم ژبۆ کورتترین کرۆمۆسۆم هاتینە ڤاڤارتن. جووتێ 23 دبێژنێ توخمە کرۆمۆسۆم Sex Chromosome، ئەو ژی دوو جۆرن کرۆمۆسۆما Y و کرۆمۆسۆما X.

هەر کرۆمۆسۆمەک ژ دوو لڤان پێکدهێت دبێژنێ کرۆماتید Chromatid، ئەڤ هەردوو کرۆماتیدە ژی ب ناڤەندە بەشەکی پێکڤە دهێنە گرێدان دبێژنێ سێنترۆمێر Centromer. جهێ سێنترۆمێری ژ کرۆمۆسۆمەکێ بۆ ئێکا دی یا جودایە. ئەگەر سێنترۆمێر بکەڤیتە نیڤەکا کرۆمۆسۆمێ، ل وی دەمێ دێ هەردوو ملێن کرۆمۆسۆمێ هندی ئێک لێ هێن و دبێژنێ مێتاسێنتەر Metacentric، لێ هەکە پیچەکێ ژ نیڤەکێ یا دویر بوو دێ ملەکێ کرۆمۆسۆمێ یێ درێژ بیت و ئێک یێ کورت و ل وی دەمێ دبێژنێ سەبمێتاسەنتەر Submetacentric، ئەگەر گەلەک ژ نیڤەکێ یا دویر بوو دێ دوو ملێن ژێکجودا د درێژاهییێ دا پەیدابن و دبێژنە ڤی جۆری ئەکرۆسەنتەر Acrocentric، ل ڤی حالەتی

ملێ کورتتر ب پیتا p دهێته هێماکرن و ملێ درێژتر ب پیتا q دهێته هێماکرن، ژ خۆ هەکە بکەڤیتە دوماهیا سەرێ کرۆمۆسۆمێ، دێ ئەو کرۆمۆسۆم هێتە ناڤکرن ب تێلۆسەنتەر Telocentric.

هەردیسان ل دوماهیا هەر کرۆمۆسۆمەکێ پێکهاتەیەك هەیە د بێژنێ تێلۆمێر Telomer کو وەکی پلاستیکەکێ یان لاستیکەکێ یە سەرێ کرۆمۆسۆمان دنخێڤیت و دپارێزیت. ئەڤ پێکهاتەیە ژ لایێ هەلگرێ خەلاتێ نۆبل زانا Hermann Muller ی ل سالا 1930 هاتیە ئاشکەرا کرن. تێلۆمێر ژ هزارەکا دندکێن DNA پێکدهێت و هاریکاریا خانێ دکەت جوداهیێ بێخیتە دناڤبەرا دوماهیکا کرۆمۆسۆمەکا دروست و دوماهیکا کرۆمۆسۆمەکا شکەستی دا، داکو خانە بشێت کرۆمۆسۆما شکەستی دروست بکەت. تێلۆمێر ل دەمێ دابەشبوونا خانێ بچویک دبیت و رۆلەکێ گرنگ دگێڕیت د دارێژتنا پرۆگرامێ مرنا خانێ دا.

ئێک ژ تایبەتمەندیێن خانەیێن پەنجەشێرێ ئەوە ئەنزیمەکێ ب ناڤێ تێلۆمێرەیس Telomerase دروست دکەت کو ناهێلیت پێکهاتەیێ تێلۆمێری ژناڤ بچیت و خراب ببیت و هۆسا پرۆگرامێ مرنا خانێ ژناڤ دچیت و خانە دبیتە خانەکا نەمر.



وێنێ 4.2

کرۆمۆسۆمان شێوەیێن جورارجور هەنە و ئەڤ شێوەیەژی پشت بەستنێ دکەنە سەر جهێ سێنترۆمیری دناڤ کرۆمۆسۆمێ دا

پێکڤەگرێدان، ل سەر ڕابورین و نەخشەکێشانا کرۆمۆسۆمێ

هەروەکی بەری نوکە هاتیە بەحسکرن، مۆرگانی و قوتابیێن وی دیارکر کو هندەك رۆخسار پێکڤە دهێنە گرێدان، ئانکو جینێن ڤان رۆخساران دکەڤنە سەر ئێک کرۆمۆسۆم، ژبۆ پشت ڕاستبوونێ ژ ڤێ چەندێ ل دەستپێکێ مۆرگانی مێشەکا دووڕەگ دگەل ئێکا نۆرمال کۆمکر، ئەو بەرەبابکێ ژێ پەیدابووی پاشی هەمی دگەل ئێک کۆمکرنەڤە، ئەڤ کریارە دناڤ چەندین بەرەبابکان دا دووبارەکر هەتا ل دوماهیێ بەرەبابکەکێ کەشەفریت ب شێوەیەکێ تەمام تێدا رویدای پەیدابووی.

مێشێن نێر ئەڤێن کەشەفریت تێدا رویدای دگەل مێشەکا مێ یا جۆرەکێ دی یێ کەشەفریتێ تێدا رویدای کۆمکر، ئەڤ هەردوو کەشەفریتە دکەڤتنە سەر ئێک کرۆمۆسۆم، بۆ نموونە ڕەنگێ چاڤێن سپی ژ ئەنجامێ کەشەفریتەکێ پەیدادبن کو دکەڤیتە سەر کرۆمۆسۆما X، ئەگەر د بەرەبابکێ ل دویڤدا جارەکا دی کەشەفریتا ڕەنگێ چاڤێن سپی ل دەڤ مێشان دەرکەفت ئەڤ چەندە هندێ دگەهینیت کو کرۆمۆسۆما X جینا کەشەفریتا نوی ژێ یا هەلگرتی.

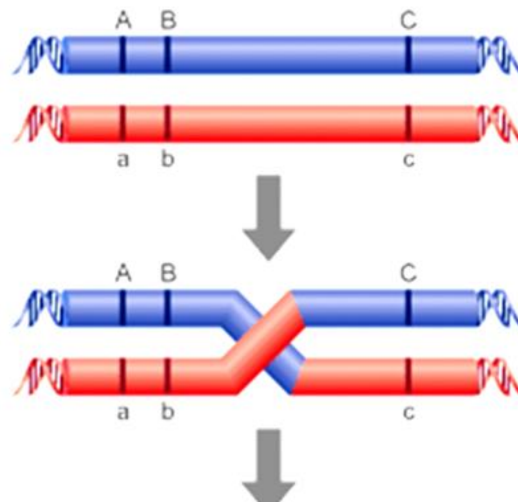
مەندل گەلەك یێ ب بەخت بوو

ئێک ژ یاساییێن مەندلی دانایی، یاسایا رێکخستنا سەربەخۆ بوو، ئانکو هەر رۆخسارەکێ وی ل سەر رووەکێ بەزالیایێ خواندی یا سەربەخۆ بوو ژ رۆخسارێن دی و مایێ خۆ تێنەدکر، بۆ نموونە رووەکەکا بەزالیایێ یا رۆخسارێ تۆڤێ وێ قورمچی چ پەیوەندی دگەل هندێ نەبوو کا رۆخسارێ گولا وێ یا زەر بیت یان رۆخسارێ درێژیێ.

مۆرگانی دیت کو مەندل گەلەك یێ ب بەخت بوو ژبەرکو هەر حەفت رۆخسارێن وی ڤەکۆلین ل سەر کرین دکەڤتنە سەر کرۆمۆسۆمێن جودا جودا چونکە رووەکێ بەزالیایێ ب خۆ ژی حەفت کرۆمۆسۆم هەبوون، ئانکو هەر جینا هەر رۆخسارەکی دکەتە سەر کرۆمۆسۆمەکێ. هەکە هندەك رۆخسارێن وی ڤەکۆلین ل سەر کرین پێکڤە د گرێدایی بان ئانکو جینێن وان کەفتبانە سەر ئێک کرۆمۆسۆم، دا کارێ وی گەلەك ب زەحمەت کەڤیت و ڕەنگە نەشیابا وان ئەنجامان ب دەستخۆڤە بینیت.

تێگەهێ پێکڤەگرێدانا ڕۆخساران بەرێ مۆرگانی دا ئاشکەراکرنەکا دی یا گرنگ. وی و هەڤالێن خۆ جۆرەکێ نوی یێ کەشەفریتێ ل دەڤ مێشا فێقی دیارکر ئەوژی بچویکیا پەڕێن وان بوو Miniature Wing. ئەڤ ڕۆخسارە و ڕۆخسارا چاڤ سپیاتیێ پێکڤە د گرێدداینە، ئانکو جینێن ڤان هەردوو ڕۆخساران دکەڤنە سەر کرۆمۆسۆما X و پتریا جاران ئەڤ هەردوو ڕۆخسارە پێکڤە دهێنە ڤەگوهاستن بۆ بەرەبابکێ نوی لێ نە هەمی گاڤان.

پشتی مۆرگانی، زیندەوەرەزانێ دانیمارکی F. A. Janssen هات و ئەنجامێن مۆرگانی ئاشکەراکرین شرۆڤەکرن، جانسنی دیارکر بەری خانە دەست ب دابەشبوونێ بکەت ب تایبەت خانەیێن سێکسی، هەر دوو جووتێن کرۆمۆسۆمان دێ ل دور ئێک هێنە ئالاندن، مۆرگانی بەری هینگی گوتبوو دەمێ پشتی هینگێ کرۆمۆسۆم ژێکڤەدبن دێ بنە پارچە پارچە و پاشی دێ خۆ لێکدەنەڤە، ئەڤ پارچە پارچە بوون و دووبارە خۆ لێکدانەڤەنە دبیتە ئەگەر پارچەیا کرۆمۆسۆمەکێ دگەل کرۆمۆسۆمەکا دی بهێتە گرێدان، لەورا هەمی جینێن ل سەر وێ پارچێ دێ ژبۆ سەر کرۆمۆسۆما نوی هێنە ڤەگوهاستن، مۆرگانی ئەڤ پرۆسێسە ناڤکر ب کریارا ل سەر ڕابورینێ Crossing Over و ل سەر دەمێ ئەڤرۆکە دەمێ ئەڤ کریارە ب شێوەیەکێ دەستکرد دهێتە کرن دبێژنێ دووبارە تێکەلکرن Recombination.



وێنێ 4.3

دەمێ تووڤ هێکێ د پینیت، کرۆمۆسومێن وان دێ تێکەل بن، ل دەمێ کریارا کێمەدابەشیوونێ ئەڤ کرۆمۆسۆمە دێ ئێکوو دوو گرن لەورا دبیت پارچەیەکا کرۆمۆسۆمەکێ بچیتە دناڤ کرۆمۆسۆما دی دا، دبێژنە ڤێ کریارێ ل سەرا بورین یانژی دووبارە تێکەلبوون

ئەڤ چەندە دشێت وی حالەتی شروڤە بکەت کا بۆچی رۆخسارێ بچویکیا پەرێن مێشێ ب شێوەیەکێ باوەرپێکری دگەل رۆخسارێ چاڤێن سپی ناهێتە ڤەگوهاستن ب شێوەیەکێ بۆماوەیی. هەرچەندە هەردوو رۆخسار دکەڤنە سەر ئێک کرۆمۆسۆم، لێ دبیت جهێ وان پیچەك یێ ژێک دویر بایە ل سەر کرۆمۆسۆمێ هەر "ل سەر رابورینەك" دشیا وان ژێکڤەکەت ل دەمێ دروستبوونا خانەیێن سێکسی، ل وی دەمی ب تنێ ئێک ژوان دا چیتە دناڤ خانا نوی دا. جینێن پێکڤە گرێدایی یێن شێوەیەکێ دەگمەن ب کریارا ل سەر رابورینێ ژێکڤە بن، ئەڤ جینێن جهێ وان گەلەك نێزیکی ئێک ل سەر کرۆمۆسۆمێ.
ل سالا 1911 مۆرگانی ناڤەرۆکا بابەتێ ل سەر رابورینێ ژبۆ قوتابیێن خۆ شروڤە دکر، قوتابیەکێ وی ب ناڤێ Alfred Sturtevant هێشتا نەدەرچوو بوو، ستورتیڤانتی زانی ئەگەر ئاخفتنا مۆرگانی راست بیت دێ یا ب سانەهی بیت ئەو نەخشێ کرۆمۆسۆما X بکێشیت و ئەو جینێن دکەڤنە سەر ڤێ کرۆمۆسۆمێ جهێ وان دەست نیشان بکەت. ئەوژی پشت بەستن ل سەر هندێ کری کا چەند جاران هژمارەکا رۆخساران یێن دناڤ بەرەبابکان دا دەرکەفتین ژ ئەنجامێ کۆمکرنا وان مێشان پەیدابووینە یێن رۆخسارێن وان دکەفتنە سەر جووت کرۆمۆسۆمێن سێکسی. پشتی هینگی ئەڤ قوتابیە چوو مال و هەتا سپێدێ هزرێن خۆ کرن هەتا شیایی ئێکەم نەخشێ کرۆمۆسۆمێ بکێشیت.
ستورتیڤانت و هەڤالێن مۆرگانی شیان نەخشێ سێ کرۆمۆسۆمێن دی دارێژن، ل دەستپێکێ ل سەر وێ هزرێ کارکر کو هندەك رۆخسار ژ ئەنجامێ کارێن پێکڤە یێن هژمارەکا جینێن جودا جودا دیار دبن، و هندەك ژ ڤان جینان دشێن کارتێکرنێ ل کارێ هندەك جینێن دی بکەن. نەخشێن کرۆمۆسۆمێن وان دهێنە هژمارتن بنەمایێ هەمی وان نەخشەیێن ئەڤرۆکە د پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤان دا دهێنە دارێژتن.

تێبینی

دارێژتنا نەخشێ کرۆمۆسۆمان ل بەشێ شەشێ ب درێژاهی هاتیە بەحسکرن، هەروەسا گەلەك پێزانینن ل دور پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤان ل بەشێ 12 دا هاتیە بەحسکرن.

نیاسینا کەرەستێ بۆماوەیی و تێگەهشتنا رێکا دروستکرن و دووجارکیبوونا وێ دناڤ خانەیێن زیندی دا، ب تنێ ئێک ژ ئاریشەیێن بۆماوەزانیێ چارەسەرکر، ئەوژی ئەوبوو کا چەوا DNA پێزانینێن بۆماوەیی هەلدگریت. لێ چەوا ئەڤ پێزانینە دهێنە بکارئینان ژبۆ ئافراندنا زیندەوەرەکی، و کا چەوا تشتەکێ هۆسا یێ بچویک دشێت کۆنترۆلێ ل سەر بوارێن فیزیایی یێن لەشەکێ مەزن بکەت؟ ئەڤ چەندە د بەشێ بهێت دا هاتینە شرۆڤەکرن.

دووپاتکرنا کریارا ل سەر ڕابورینێ

مۆرگان و هەڤالێن خۆ پشت ڕاست بوون کو کریارا ل سەر ڕابورینێ رویددەت، لێ ئەو نەشیان ب شێوەیەکێ ئێکسەر تێبینیا رویدانا ڤێ کریارێ بکەن ژبەرکو کرۆمۆسۆم گەلەك یا بچویکە و ل وی دەمی وان چ مایکرۆسکوپێن گەلەك پێشکەفتی نەبوون. لێ ل سالا 1930 زانا شیان ڤێ چەندێ دووپات بکەن دەمێ دیتی خانەیێن ڤەرێژا تفێ Salivary Gland ل دەڤ کرمێن مێشا فێقی کرۆمۆسۆمێن گەلەك مەزن یێن هەین کو نێزیکی 2000 جاران ژ کرۆمۆسۆمێن ئاسایی مەزنترن، نەك تنێ ئەڤە بەلکۆ ڤان کرۆمۆسۆمان هندەك باندێن بریسقەدار و تارێ هەنە کو ب سانەهی دهێنە دیتن و هەژمارتن. هۆسا ژبۆ جارا ئێکێ زانا شیان ب شێوەیەکێ ڕاستەخۆ کریارا ل سەر ڕابوینێ ل بن مایکرۆسکوپی ببینن کو بەری هینگێ مۆرگانی و هەڤالێن خۆ ب تنێ ئەڤ کریارە پێشنیار کربوو و ل دوماهیێ پێشنیارا وان ڕاست دەرکەفت.

زەر	سپی	ڤورمزی	بچویکری	دەستپێکی
لەش	چاڤ	چاڤ	پەر	پەر

وێنێ 4.4

ئێکەم نەخشەیێ جینی بۆ مێشا فێقی

دڤی نەخشەیی دا جهێ پێنج رۆخساران ل سەر کرۆمۆسۆما X هاتیە دیارکرن

کویز

1. **کرۆمۆسۆم ژ ماددێ کرۆماتینی پێکدهێن، بۆچی ب ڤی ناڤی هاتینه ناڤکرن؟**
   a. چونکی کرۆماتین ژ بۆیاغێ پێکدهێت
   b. چونکی ژ ماددیێن گەلەك هویر پێکدهێت
   c. چونکی ب ناڤێ وی زانایی هاتینه ناڤکرن یێ ئێکەم جار ئاشکەراکرین
   d. چونکی ب سانەهی دهێنه بویاغکرن ژبۆ هندێ ب چاڤ بهێنه دیتن

2. **ب هەڤبەرکرن دگەل خانەیێن لەشی، خانەیێن سێکسی چەند کرۆمۆسۆم هەنە؟**
   a. هەمان هژمارا خانەیێن ئاسایی
   b. نیڤ هژمارە
   c. دووقات یان پتر
   d. چارێکا هژمارا خانەیێن لەشی

3. **ئەو کیژ جۆرێ مێشوموران بوو زانا مۆرکان و هەڤاڵێن خۆ ل زانکۆیا کۆلۆمبیا بکاردئینا ژبۆ ڤەکۆلینێن بۆماوەیی؟**
   a. مێشا ماڵێ
   b. مێشا هەسپی
   c. مێشا فێقی
   d. پەلاتینک

4. **توخمە کرۆمۆسۆم چەوا هاتینه هێماکرن؟**
   a. کرۆمۆسۆمێن نێر و مێ
   b. کرۆمۆسۆمێن تاك و جووت

c. کرۆمۆسۆمێن ئەلفا و گاما

d. کرۆمۆسۆمێن X و Y

5. رۆخسارا ب ""کرۆمۆسۆما سێکسی"" ڤە کرێدایی چیە؟

a. ئەو رۆخسارە یا ب تنێ کارتێکرنێ ل ئەندامێن زانێ دکەت

b. ئەو رۆخسارە یا ب تنێ ل دەڤ ئێک رەگەز دیار دبیت

c. ئەو رۆخسارە یا دبیتە ئەگەرێ پەیداکرنا زیندەوەرەکێ نەزۆك

d. ئەو رۆخسارە یا ب تنێ ل دەڤ وان زیندەوەران دیار دبیت یێن سێکس نەبیت

6. مرۆڤی چەند جووتێن کرۆمۆسۆمان هەنە؟

a. 23 جووت

b. 32 جووت

c. 12 جووت

d. 46 جووت

7. ئەو ج پێکهاتەیە کرۆمۆسۆمان دکەتە دوو پارچە؟

a. تێلۆمێر

b. ڤێنتریک

c. دەرزیکا ناڤەڕاستێ

d. سێنترۆمێر

8. ئەگەر دوو جین پێکڤەکرێدایی بن، ڕامانا وێ چیە؟

a. هەردوو جین دکەڤنە سەر ئێک کرۆمۆسۆم

b. هەردوو جین دوو کرۆمۆسۆمان پێکڤە گرێدەن

c. هەر ئێک کارتێکرنێ ل سەر یا دی دکەت

d. ناهێلیت کرۆمۆسۆم دگەل ئێک جووت بن

9. کریارا ""ل سەر ڕابورینێ"" یا مۆرکانی ب ناڤکری، ئەڤرۆکە چەوا دهێتە ناڤکرن؟

a. دووبارە ڤەگوهاستن

b. دووبارە دەستنیشانکرن

c. دووبارە هاڤێتن

d. دووبارە تێکەلکرن

10. ئێکەم نەخشەیێن جینان چ دیار کر؟

a. دیارکرکا چەوا هەر جینەکا تایبەت ل سەر جهەکێ کرۆمۆسۆمێ جێگیر دبیت

b. دیارکرکا چەوا کرۆمۆسۆم دناڤ ناڤکا خانێ دا جهێ خۆ جێگیر دکەت

c. دیارکرکا خانەیێن سێکسی ژ کیڤە دهێن

d. دیارکرکا زانکۆیا کۆلۆمبیا ناڤێ "ژوورا مێشا" ژ کیڤە ئینا

بەشێ پێنجی

جین چەوا دەربڕینێ ژ خۆ دکەن؟

How Genes are expressed?

زانا Francis Crick ئێک بوو ژ وان زانایێن دەستپێکێ یێن پێکۆل کری بزانیت کا چەوا ئەو جینێن ژ لایێ DNA ڤە دهێنە دەستنیشانکرن، دەربرینێ ژ خۆ دکەن ل سەر شێوێ پێکهاتنێن فیزیایی ل دەڤ هەر زیندەوەرەکی. هزرا پەیدابوونا ڤی بابەتی ژی ژ نەخۆشیا کێم خوینیا داسی Sickle-Cell Anemia کو نەخۆشیەکا بۆماوەیی یە دبیتە ئەگەرێ هندێ تەپکێن سۆر یێن خوینێ شێوەیەکێ نە یێ نۆرمال وەربگرن، زێدەباری کو ژیێ ڤان تەپکان ژی کێمترە ژ ژیێ تەپکێن سۆر یێن ئاسایی (هەر تەپکەکا سۆر یا خوینێ نێزیکی 120 رۆژان دژیت). ئەڤ نەخۆشیە تووشی نێزیکی 0.2٪ ژ وان زاروکێن ئەمریکی دبیت یێن د بنیاتدا ئەفریقی.

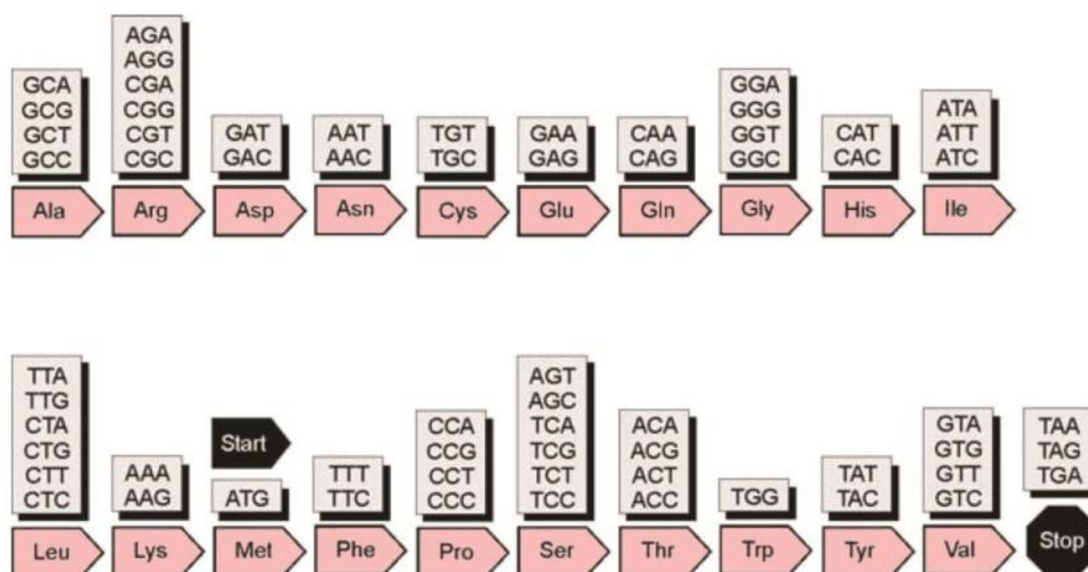
ل دەستپێکا سالا 1940 زانایان دیارکر کو شێوازێ بۆماوەیی یێ نەخۆشیا کێم خوینیا داسی ل دویف یاسایێن مەندلی دکەڤیت ژبۆ جینەکا ب تنێ. ل سالا 1950 زانا گەهشتنە وێ ڕاستیێ کو ئەو کەشەفریتا دبیتە ئەگەرێ ڤێ نەخۆشیێ ژ ئەگەرێ گوهۆرینا ئێک ژ وان ترشێن ئەمینی یە دناڤ زنجیرەکا پۆلیپیپتایدی یێن بۆیاغا هیمۆگلۆبینێ، هیمۆگلۆبین پرۆتینەکێ تایبەتە دناڤ تەپکێن سۆر یێن خوینێ دا و کارێ وی ڤەگوهاستنا ئۆکسجینی یە ژبۆ ناڤ خانە و شانەیێن لەشێ، هەروەسا دەرهاڤێژتنا گازا دووەم ئۆکسیدا کاربۆنی یا ژەهردار ژبۆ دەرڤەی لەشێ مرۆڤی.

ل سەر بنیاتێ ڤان ئەنجامان، ل سالا 1957 زانا کریکی پێشنیار کر کو شێوازێ تفتان دناڤ گەردەکا DNA دا دبیت ل سەر وەکی کۆدەکی ژبۆ زنجیرەکا ترشێن ئەمینی دناڤ گەردێن پرۆتینان دا بهێتە خواندن. ئەگەر هەر سێتەك ژ سێ تفتان ترشەکێ ئەمینی خۆیا بکەن، ل ڤێرێ دێ 64 خرڤەبوونێن ڤان تفتان هەبن چونکی هەر زیندەوەرەکێ ل سەر رویێ وێ ژ 20 ترشێن ئەمینی پێکدهێت. ئەڤ سیستەمێ دانانا کۆدان ژبۆ ترشێن تا ڕادەیەکی ئەمینی یێ ئالۆزە.

لێ کیژ خرڤەبوون کیژ ترشێ ئەمینی بەرهەم دئینیت؟ ئەڤ پرسیارە ببوو جهێ هندێ زانا ڤەکۆلینێن خۆ بەرفرەهتر لێ بکەن. دەمێ زانا کریکی پێشنیارکری کو پێکهاتنا هەر کۆدەکی بۆماوەیی Genetic Code ژ سێ تفتان پێکدهێت، ل وی دەمی تێگەهشتنا ڤێ چەندێ یا ب زەحمەت بوو لێ پشتی چەند سالەکێن کێم زانست گەهشتە وی ئاستی کو بشێت دیار بکەت کا هەر کۆدەك ژ کیژ تفتان پێکدهێت.

ئەو تاقیکرنێن ل سەر بەکتریایا *E. coli* هاتینە ئەنجامدان ئەڤ ئاریشە چارەسەرکر، ل دوماهیا سالێن 1950 زانایان دیت ئەو دشێن هندەك پۆلیپیپتایدان Polypeptides دروست بکەن ب ڕێکا دانانا ترشێن ئەمینی یێن تاك ژبۆ ناڤ ناڤەندەکی کو بەکتریایا *E. coli* یا پرت پرت کری دناڤدا بیت. ل سالا 1961 زانایێ گەنج Michael Nirenberg ی دیارکر ئەگەر ئەو گەردێن

RNA یێن کو ب تنێ جۆرەکێ تفتان هەبیت ئەوژی ترشێ یوراسیل Uracil ژبۆ ناڤ هەمان ناڤەند، دێ بیتە ئەگەرێ دروستبوونا پۆلیپیپتایدەکێ کو ب تنێ ئێک ترشێ ئەمینی ب خۆڤە دگریت ئەوژی ترشێ فەنیلانین Phenylanineە. ڤێ چەندێ دیارکر هەرسێ تفتێن UUU دهێنە هەژمارتن کۆدۆنێ ترشێ فەنیلانینی، هەروەسا ئەڤ زانایە یێ بەردەوام بوو ل سەر ئاشکەراکرنا کۆدۆنێن ترشێن دی یێن ئەمینی.



وێنێ 5.1

خرڤەبوونا هەر بیست ترشێن ئەمینی یێن پێدڤی ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان دناڤ لەشێ مرۆڤیدا

ل چەند سالێن ل دویڤدا، هندەك گەردێن دی یێن RNA هاتنە بکارئینان ژبۆ دیارکرنا کۆدۆنێن ترشێن ئەمینی. ل دەستپێکێ ئەو زنجیرە هاتنە بکارئینان یێن تفتێن وان ب شێوەیەکێ هەڕەمەکی هاتینە ڕێکخستن و ل دویڤدا ئەو زنجیرە یێن تفتێن وان ب شێوەیەکێ زانراو هاتینە ڕێکخستن، ئەوژی ژ پێخەمەت دیارکرنا پەیوەندیا دناڤبەرا کۆدۆن و ترشێن ئەمینی دا. ل سالا 1964 ئاریشا کۆدێ بۆماوەیی ب تەمامی هاتە چارەسەرکرن.

دبیت تە تێبینیا هندێ کربیت ژبۆ ڤەدیتنا کۆدێن بۆماوەیی، گەردێن RNA هاتنە زێدەکرن ژبۆ ناڤ وی ناڤەندی یێ بەکتریا کۆلای تێدا نەك گەردێن DNA، ئەڤ چەندە ژبەر هندێ بوو چونکی

ب هاریکاریا گەردێن RNA خانە دشێت پێزانینێن بۆماوەیی ل بەر گەردێن DNA کۆپی بکەت و پاشی پرۆتینان ژێ دروست بکەت.

کۆپیکرن Transcription

گوهۆرینا پێزانینێن بۆماوەیی ل سەر شێوەیەکێ نەدیار و هەستپێکری ژبۆ سەر شێوەیەکێ دیار و هەستپێکری کو پرۆتینن، پرۆتین ژی لەشێ من و تە و هەمی زیندەوەران پێکدئینن، ئەڤ گوهۆرینە ژ کریارا کۆپیکرنا ڕێزبەندەکا نیوکلیوتایدان ل سەر گەردەکا DNA ژبۆ زنجیرەکا RNA ب ناڤێ پەیامنێر (Messenger RNA (mRNA دەستپێدکەت. ئەڤ گەردا RNA ژ گەلەک لایانڤە وەکی گەردا DNAیێ یە ب تنێ هندەک جوداهییێن بچویک نەبن، گەردا RNA شەکرا ڕایبۆسی هەیە نەک شەکرا ڕایبۆسی یا بێ ئۆکسجین، هەردیسان تفتێ یوراسل ل شوینا تفتێ سایمین دناڤ پێکهاتنا وێ دا هەیە.

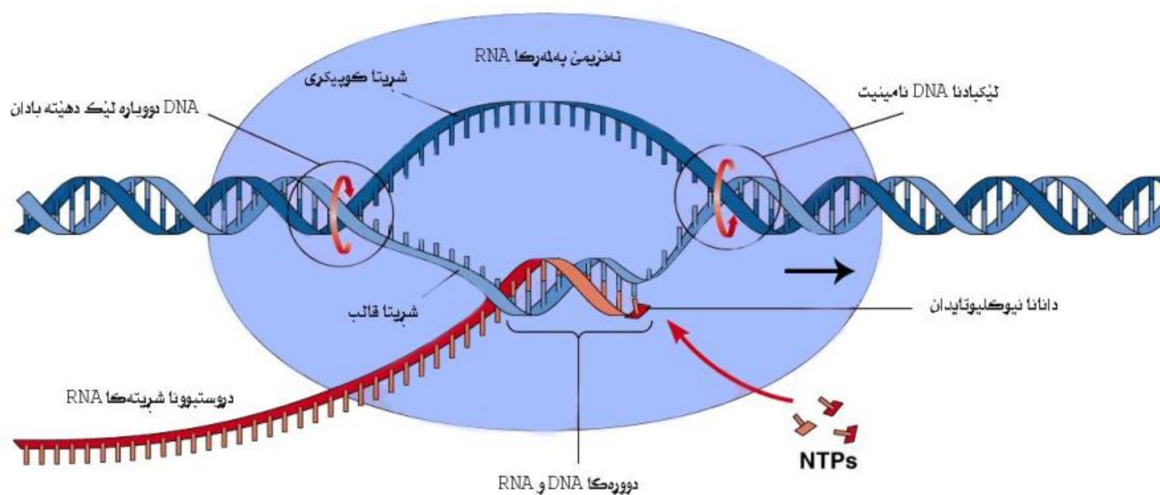
چەوانیا نڤێسینا کۆدۆنان

ژبەرکو گەردێن RNA تفتێن یوراسل ل جهێ تفتێن سایمین هەنە، لەورا دوو ڕێک هەنە ژبۆ نڤێسینا کۆدۆنان دناڤ کۆدێن بۆماوەیی دا.

- ئەگەر کۆدۆن دناڤ گەردا DNA دا بیت، دێ بینی هەر خرڤەبونەک ژ سێ پیتان پێکدهێت کو ئێک ژوان پیتا T ژبۆ تفتێ سایمین هاتیە دەستنیشانکرن وەک TGG، TAT، TAC .... هتد.
- لێ هەکە کۆدۆن هاتبیتە وەرگێران ژبۆ گەردا mRNA، ل ڤی دەمی پیتا U ژبۆ تفتێ یوراسیل دهێتە هێماکرن و نڤێسینا کۆدۆنی دێ ب ڤی شێوەی بیت UGG، UAU، UAC .... هتد.

کریارا کۆپیکرنێ ب هاریکاریا ئەنزیمێ پەلەرکرنێ دهێتە ئەنجامدان، ئەڤ ئەنزیمە دێ ڕابیت ب ژێڤەکرنا پرۆتینان ژ گەردا DNA ب تایبەت ل وی جهێ جین ل سەر هەیی، ئەڤ چەندە ب هاریکاریا ڕێزبەندەکا نیوکلیوتایدان یا تایبەت دهێتە نیاسین دبێژنێ پرۆمۆتەر Promotor. ب تنێ ئێک شرێتا DNA کۆدۆنێن ڕاستەقینە تێدا هەنە دبێژنێ شرێتا کۆدۆنکرنێ یان شرێتا هەستپێکەر، لێ شرێتا

بەرامبەر یا تەمامکەر دبێژنێ شرێتا دژە -کۆدکرنێ یان نەهەستپێکەر. ل بەر ڤان کۆدۆنێن ڕاستەقینە گەردەکا mRNA دهێتە کۆپیکرن.



وێنێ 5.2

کریارا کوپیکرنێ

کریارا کۆپیکرنێ ژ ئاراستێ $5'$ بەرەڤ ئاراستێ $3'$ ڤە دچیت، دەستپێکا کۆدکرنا زنجیرەکا پۆلیپیپتایدی یا تایبەت ژ لایێ کۆدۆنا دەستپێکرنێ AUC دهێتە دەستنیشانکرن، ئەڤ کۆدۆنە یا ترشێ مەزیوینینی یە Methionine یە، هەمی پرۆتین ب ترشێ مەزیونینیی دەست پێدکەن. هەردیسان دوماهیا پۆلیپیپتایدان ب کۆدۆنێن ڕاوەستاندنێ UAA، UAG یان UGA ب دوماهی دهێت. خۆ ئێک ژ ڤان هەرسێ کۆدۆنان ترشێن ئەمینی دوست ناکەن، بەلکو ترشێ ئەمینی یێ دوماهیێ ژ لایێ وی کۆدۆنی ڤە دهێتە دروستکرن یێ دکەڤیتە بەری کۆدۆنێ ڕاوەستاندنێ، کریارا کۆپیکرنێ هەمی گاڤان بەری کۆدۆنێ دەستپێکرنێ و پشی کۆدۆنێ ڕاوەستاندنێ بەردەوام دبیت، لەورا هەمی گاڤان گەردا mRNA هندەك نیوکلیوتایدێن زێدە ب هەردوو سەرێن وێڤە هەنە کو چ ترشێن ئەمینی دروست ناکەن.

وەرگێڕان Translation

ب شێوەیەکێ ئاسایی DNA نەشێت ناڤکا خانێ بجهـ بهێلیت لێ RNA دشێت ڤی کاری بکەت ئەوژی ل سەر شێوێ کەردێن mRNA کو ئەڤ کەردە دناڤ ناڤکێ دا دێ هندەك کۆدێن بۆماوەیی ل بەر کەردێن DNA کۆپی کەن و پاشی دێ ناڤکێ بجهـ هێلن و چنە ناڤ سایتۆپلازمی چونکی ل وێرێ ڕایبۆسۆم هەنە و دێ چن ڤان کۆدان دەنە ڤ ڕایبۆسۆمێ ژبۆ هندێ پرۆتینەکێ دروست بکەت.

ڕایبۆسۆم دهێنە نیاسین ب کارگەها دروستکرنا پرۆتینان و ئەو ب خۆ ژ 50 پرۆتینێن جودا جودا پێکدهێت، زێدەباری سێ کەردێن RNA یێن جودا جودا ئەوژی ئەڤەنە:

- کەردا RNA یا پەیامنێر Messenger RNA (mRNA)

کارێ وێ ئەوە پێزانینێن بۆماوەیی ل بەر ڕێزبەندەکا DNA دناف ناڤکا خانێ دا کۆپی دکەت و ژبۆ ڕایبۆسۆمان دئینیتە دناڤ سایتۆپلازمی دا.

- کەردا RNA یا ڕایبۆسۆمی Ribosomal RNA (rRNA)

دهێتە هژمارتن بەشەکێ گرنگ ژ پێکهاتنا ڕایبۆسۆمان

- کەردا RNA یا ڤەگوهێزەر Transfer RNA (tRNA)

کارێ وێ ئەوە ترشێن ئەمینی ژناڤ سایتۆپلازمی دهەلگریت و دئینتە دەڤ ڕایبۆسۆمان.

هەر کەردەکا tRNA ڕێزبەنەکا سێ نیوکلیوتایدی هەیە دبێژنێ دژەکۆدۆن Anti-codon کو ئەڤ ڕێزبەندە دێ تەمامکەرا ڕێزبەندا کۆدۆنەکا mRAN بیت. هەردیسان هەر tRNA دێ کەردەکا گونجایی یا ترشێن ئەمینی دگەل خۆ هەلگریت بۆ دژەکۆدۆنا خۆ (ئەو tRNA یا کەردەکا ترشێ ئەمینی هەلدگریت دبێژنێ کەردا tRNA یا چالاك یان بارکەکری). ئەڤ کەردا ترشێ ئەمینی ب هاریکاریا ئەنزیمەکێ دبێژنێ *amino-acyl synthetase* ب کەردا tRNA ڤە دهێتە گرێدان.

ئێکەم ئاریشا پەیدادبیت ل دەمێ وەرگێڕانا شریتەکا mRNA ژبۆ ترشێن ئەمینی ئەوە نزانیت کا دێ ل کیرێ دەست ب خواندنا وێ ڕێزبەندا وێ شریتێ هێتەکرن. شریتەکا ب تنێ دشێت ب سێ ڕەنگان بهێتە خواندن، ئەو ژی ل سەر بنیاتێ هندێ کا کیژ تفتێ کۆدۆنا ئێکێ دێ هێتە خواندن تفتێ ئێکێ و دوێ و سیێ. ئانکو ئەگەر ڕێزبەندا شریتەکێ ب ڤی ڕەنگی بیت CUAUGGCAA. ئەڤ

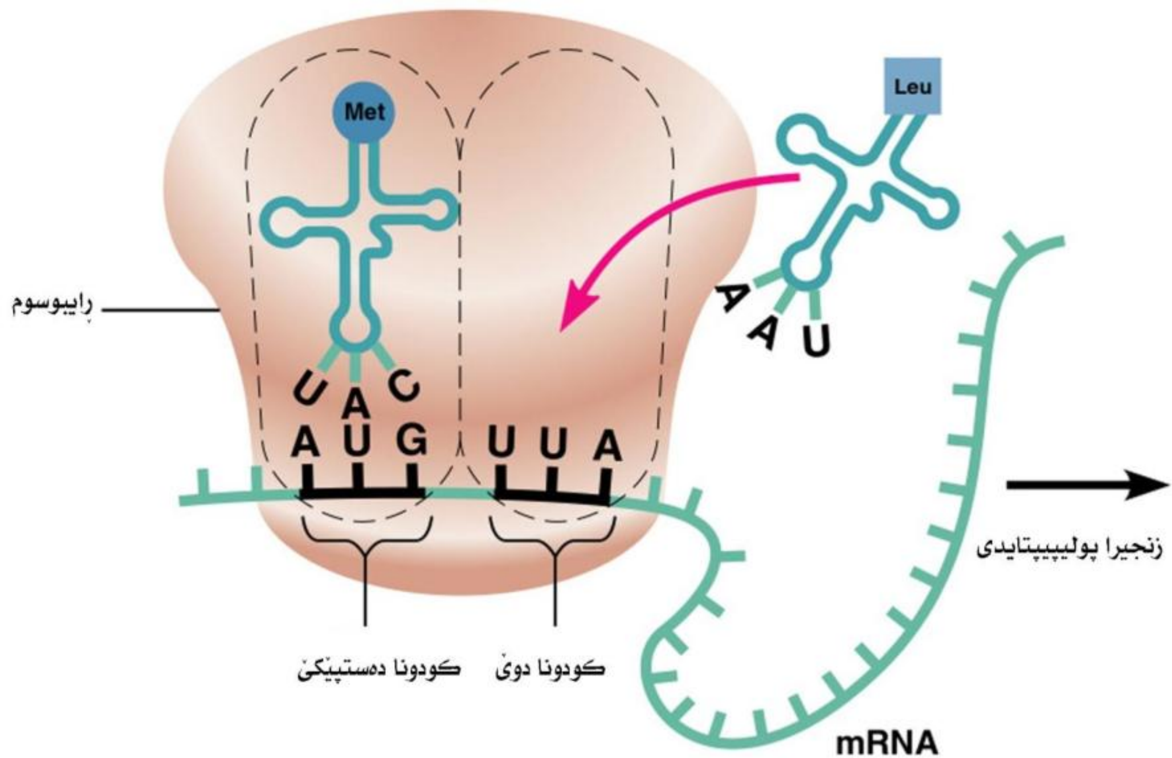
شرِیتە دشێت ب ڤان هەرسێ رەنگان بهێتە خۆاندن CUA UGG CAA یان UAU GGC AA یان ژی AUG GCA A.

ل دەستپێکێ دەمێ کۆدۆنێ دەستپێکرنێ AUG دهێت، گەردەکا tRNA یا دبێژنێ گەردا دەستپێکەر Initiator دێ گەردەکا ترشێ ئەمینی مەزیونینی هەلگریت و دێ ب کۆدۆنا دەستپێکرنێ یا شرِیتا mRNA ڤە گرێدەت. پاشی پارچەکا دی یا tRNA دێ ترشەکێ ئەمینی دگەل خۆ ئینیت و ب دێ ب کۆدۆنێ دووێ یێ گەردەکا دی یا mRNA ڤە گرێدەت.

رایبۆسۆم ژ لایێ خۆڤە دێ هەمی تشتان ب دروستی ب رێڤەبەن و کارێ خۆ ئەنجام دەن لەورا کریارا دروستکرنا پرۆتینان ب سانەهی دهێتە ئەنجامدان. پشتی گەردێن tRNA ترشێن ئەمینی دگەهینە سەر رایبۆسۆمان بۆ هندێ ب کۆدۆنێن mRNA ڤە بهێنە گرێدان، پاشی دێ خۆ ژ ڤان ترشان ڤەکەن و جارەکا دی دێ چنە دناڤ سایتۆپلازمی دا ژبۆ هندێ ترشەکێ دی هەلبگرن و بینن. ل ڤێرێ ژی رایبۆسۆم ژ کۆدۆنا ئێکێ دێ هێتە یا دووێ و پاشی یا سیێ هەتا هەمی کۆدۆن دهێنە وەرگێران و پاشی ل دوماهیێ رایبۆسۆم دێ گەهیتە ئێک ژ ڤان هەرسێ کۆدۆنێن راوەستاندنێ UAA یان UAG یانژی UGA و پاشی رایبۆسۆم دێ گەردا mRNA بەردەت و دێ کریارا وەرگێرانێ ژی ب دوماهیک هێت.

دبیت هندەك جاران هژمارەکا رایبۆسۆمان پێکڤە ب تنێ ئێک گەردا mRNA وەرگێرن، ئەوژی دەمێ رایبۆسۆم کۆدۆنا ئێکێ د وەرگێریت و پاشی وێرێ بجه دهێلیت، ئێکسەر دێ رایبۆسۆمەکا دی جهێ وێ گریت و دەست ب وەرگێرانا کۆدۆنا دووێ کەت. ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەر هژمارەکا زنجیرەیێن پۆلیپیپتایدی ل بەر گەردەکا mRNA یا ب تنێ د دەمەکێ گەلەك کێم دا بهێنە دروستکرن.

هندەك جاران ژی هندەك زنجیرەیێن پۆلیپیپتایدی چالاك نابن هەتا نەهێنە گوهۆرین. هندەك ژوان دڤێت دناڤ کریارا فۆسفورکرنێ دا Phosphorylated ڕ ابورن (ژبەرکو ئەو پێدڤی ب هندێ نە گرۆپەکێ فۆسفاتی یان زێدەتر پێڤە بهێنە گرێدان)، هندەك ژی پێدڤی ب هندێ نە دناڤ کریارا گلایکۆکرنێ Glycosylated ڕا ببورن (ژبەرکو ئەو پێدڤی ب هندێ نە گرۆپەکێ کاربۆهایدراتان یان زێدەتر پێڤە بهێنە گرێدان)، هندەك ژی پێدڤی ب هندێ هەنە دناڤ کریارا هەرسکرنێ دا ژ لایێ ئەنزیمێ پیپتیدەیس *Peptidase* ڕا ببورن بۆ هندێ ئەڤ پرۆتینە بهێتە پارچە کرن ژبۆ دوو پارچەیێن بچویکتر یان هژمارەکا پارچەیێن بچویک.



وێنێ 5.3

کریارا وەرگێڕانێ

نموونەکا هەرە گرنگ یا دروستکرنا پرۆتینان ژ لایێ ڕایبۆسۆمان ڤە هۆرمونێ ئەنسولینە Insulin، ئەڤ ئەنسولینە وەك پرۆتینەکا تاك پارچە دهێتە دروستکرن دبێژنێ پرۆئەنسولین Proinsulin، ئەڤ پرۆتینە چالاك نابیت هەتا ئەنزیمێ پیپتیدەیس د نیڤەکێ ڕا نەکەتە دوو کەر کو 31 ترشێن ئەمینی ژێڤەدکەت و ل دوماهیێ دوو زنجیرەیێن پۆلیپیپتایدی یێن پێکڤە گرێدایی بەرهەم دئینینت.

چەوا جین دهێنە ڕێکخستن؟

ل بیرا تە بیت کو هەر خانەیەکا دناڤ لەشێ زیندەوەری دا هەمان کۆدێ بۆماوەیی ژبۆ وی زیندەوەری هەیە. هندەك جاران ئاریشە ژ ڤێ چەندێ پەیدادبن، یا ئاشکەرایە کو ب تنێ هندەك جینێن دەستنیشانکری دناڤ هەر خانەکێ دا هەر وەختێ هەبیت دهێنە چالاککرن، بۆ نموونە ئەو جینێن پێدڤی ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان ب تایبەت ل دەمێ خانە دەست ب دابەشبوونێ دکەت ژبەرکو خانەیێن نوی پێدڤی ب پرۆتینی هەنە و دڤێت ئەو جینێن ڤان پرۆتینان دروست دکەت بەردەوام د حالەتێ ئامادە باشیێ دابن ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان. لەورا کریارا ڕێکخستنا دەربرینا جینان دبیت د گەلەك خالان دا ل دەمێ کریارا کۆپیکرن و وەرگێڕانێ دا رویبدەت.

تێبینی
د ڤی بەشی دا پتر ئاماژە ب کریارا ڕێکخستنا جینان ل دەڤ خانەیێن ناڤک دروست هاتیە کرن، لێ د بەشێ نەهێ دا ئاماژە ب کریارا ڕێکسختنا جینان ل دەڤ خانەیێن ناڤک دەستپێکی هاتیە کرن.

هەروەکی ل بەری نوکە هاتیە بەحسکرن، هندەك ڕێزبەندێن DNA یێن تایبەت کو دبێژنێ پرۆمۆتەر Promotors دزانن کا ل کیرێ کریارا کۆپیکرنێ دێ رویدەت. ئەڤ پرۆمۆتەرە بەردەوام دکەڤنە ب ڕەخ وێ جینێ ڤە یاکو بڕیارە بهێتە کۆپیکرن. دیسان ئەڤ پرۆمۆتەرە ژ لایێ پارچەکا دی یا DNA ڤە دهێتە پاڵدان و پشتەڤانیکرن دبێژنێ پشتەڤان Enhancers، دبیت ژ سەدان یان هزاران تفتان پێک بهێت.

پرۆتینەکێ دی ب ناڤێ چالاککەر Activators یان هێواشکەر Repressors دێ ب ڕێزبەندا "ئینهانسەر"ێ ڤە هێتە گرێدان و دێ کارلێکێ دگەل زنجیرەکا پرۆتینان کەت کو ل دوماهیێ دێ خۆ ب وان پرۆتینان ڤە گرێدەن یێن کارلێکێ دگەل پرۆمۆتەران دکەن. د ئەنجامدا هژمارا گەردێن ئەنزیمێ *RNA Polymerase* یێن جینێ کۆپی دکەن کێم بیت یان زێدە بیت.

پرۆمۆتەر و ئینهانسەر پێکڤە دهێنە نیاسین ب توخمێن چالاکەرێن سیس Cis-Acting Elements، ژبەرکو هەردوو پێکڤە دکەڤنە سەر هەمان شرێتا DNA یا جین ل سەر هەی و دهێتە کونترۆلکرن.

هەردیسان هندەك فاكتەرێن دی یێن هەی بەشداریێ د كریارا رێكخستنا جینان دا دكەن، ئەڤ فاكتەرە هەمی ناكەڤنە سەر ئێك گەردا DNA بەلكۆ دكەڤنە سەر گەردێن جودا جودا یان كرۆمۆسۆمێن جودا جودا. هندەك پرۆتین هەنە دبێژنێ فاكتەرێن كۆپیكرنێ ئەو ب خۆ ژ لایێ هندەك جینێن دی یێن دویرڤە دهێنە كۆپیكرن، ئەڤ فاكتەرە دێ ب زنجیرەكا DNA یا دەستنیشانكری ڤە هێتە گرێدان دناڤ پرۆمۆتەری دا.

چالاككرن یان راوەستاندنا كارێ جینان ژ ئەنجامێ بەرسڤا هژمارەكا هێمایان هێتە ئەنجامدان. ئەڤ هێمایە دبیت ژ جۆرێ دەرەكێ Exogenous (هێما ژدەرڤەی لەشێ زیندەوەری بهێت) یان ژ جۆرێ ناڤخۆیی Endogenous (هێما ژ ناڤ لەشێ زیندەوەری بهێت).

نموونەكا بەرچاڤ ل سەر هێماییێن دەرەكی ئەوە دەمێ رۆناهی نەمینیت، ل ڤی دەمی رووەك پشتی چەند رۆژەكان دێ رەنگێ خۆ یێ كەسك ژ دەستدەن چونكی ئەو ئەنزیمێ دبیتە ئەگەرێ دروستبوونا بۆیاغا كلۆرۆفیل نامینیت، دەمێ رۆناهی دووبارە ب زڤریتەڤە جارەكا دی ئەڤ ئەنزیمە ژی دێ پەیدابیت و دووبارە بۆیاغا كلۆرۆفیل دێ هێتە چێكرن و رەنگێ رووەكی دێ كەسك بیتەڤە. پرۆتینەك هەیە ب ناڤێ فایتۆكرۆم Phytochrome كو دناڤ بۆیاغا هێلانا ئانكو هێشتنا رۆناهیێ دا هەیە، و ل دەمێ تاریاتیێ ئەڤ پرۆتینە نەچالاك دبیت و دگەل پەیدابوونا رۆناهیێ ئەو ژی دووبارە چالاك دبیت، هەردیسان زانا د وێ باوەریێ دانە كو ئەڤ پرۆتینە وەك فاكتەرێ كۆپیكرنێ بیت ژبۆ دروستكرنا گەلەك ئەنزیمێن دی یێن ل دەمێ كریارا رۆشنەپێكهاتنێ Photosynthesis.

نموونەكا دی یا بەرچاڤ ل دور هێماییێن ناڤخۆیی هۆرمۆنن. هۆرمۆن ماددەیەكە ژ لایێ جۆرەكێ تایبەت یێ خانەیان دهێتە دروستكرن و كارتێكرنێ ل هندەك جۆرێن دی یێن خانەیان دكەت، هەردیسان ئەڤ ماددە دناڤ لەشێ زیندەوەری دا دهێن و دچن و ب تنێ دشێن كارتێكرنێ ل وان خانەیان بكەن یێن وەرگر Receptor ل سەر رویێ خانێ هەبیت بۆ وی جۆرێ پرۆتینی. كارلێكا دناڤبەرا هۆرمۆنی و وەرگرێ ل سەر خانێ دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا هێمایەكی دناڤ وێ خانێ دا و هۆسا جینەكا دەستنیشانكری دهێتە كۆپیكرن.

هەروەسا كریارا رێكسختنا جینان ل دەمێ دروستبوونا گەردێن mRNA ژی دهێتە ئەنجامدان، ئەوژی ب هاریكاریا میكانیزمەكێ دبێژنێ پێكڤەگرێدانا پێگوهۆرك Alternative Splicing. ل دەڤ خانەیێن ناڤك دروست، هەر جینەك ژ جهەكی پێكدهێت كو كۆدێ بۆماوەیی ل سەر هەیە دبێژنێ ئێكسۆن Exons، ئەڤ جینە دكەڤنە دناڤ هندەك جهێن دی دا كو كۆدێن بۆماوەیی لێ نینن دبێژنێ ئینترۆن Introns. پارچەك ژ كریارا كۆپیكرنێ ئەوە ئینترۆن دهێنە لادان و ئەو

ئێکسونێن دکەڤنە ب ڕەخ ئێکڤە، پێکڤە دهێنە گرێدان. لێ ل دەڤ خانەیێن ناڤک دەستپێکی ب تایبەت ژی بەکتریایێ، جین ژ ڕێزبەندەکا بەردەوام یا DNA پێکدهێت. ئەو گوهۆرینێن پەیدادبن ل دەمێ لادانا ئینترۆنان و پێکڤە گرێدانا ئێکسۆنان، دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا گەردا mRNA و هۆسا ئەو پرۆتینا دێ هێتە دروستکرن ژی دهێتە گوهۆرین.

هەردیسان دەربرینا جینان ل دەمێ کریارا وەرگێڕانێ ژی دهێتە ڕێکخستن. تا نوکە سێ ڕێکێن ڕێکخستنێ ل دەمێ وەرگێڕانێ هاتینە ئاشکەراکرن.

- ڕێکخستنا جێگیرکرنا گەرداmRNA:

گەردا mRNA یا مەزنتر دێ مینیت جێگیر و د ئەنجامدا پرۆتینەکا باشتر و ب شێوەیەکێ بلەزتر دێ هێتە دروستکرن.

- کۆنترۆلکرنا کریارا دەستپێکرن و لەزاتیا وەرگێڕانێ:

دبیت کریارا وەرگێڕانێ روی نەدەت یانژی تووشی هندەک ئاریشان بیت و پێدڤی ب هاریکاریێ بیت، ئەوژی ژ ئەگەرێ هەبوون یان نەبوونا ماددەکێ خۆراکی Nutrient یێ دەستنیشانکری یان مێتابۆلایتەکێ Metabolite .

- گوهۆرینا پرۆتینێ پشتی دهێتە وەرگێڕان:

هەروەکی بەری نوکە هاتیە بەحسکرن دگەل نموونا ئەنسولینی، دبیت ب گەلەک ڕێکان پرۆتین پشتی دهێتە وەرگێڕان، دڤێت بهێتە گوهۆرین ژبۆ هندێ چالاک ببیت و دەست ب کارێ خۆ بکەت.

بابەتێ ڕێکسختنا چەوانیا دەربرینا جینان هەتا نوکە ژی یێ بەردەوامە و زانا بەردەوام ڤەکۆلینان ل سەر ئەنجام ددەن و ڕۆژانە پێزانینێن نوی ل سەر ئاشکەرا دکەن.

ژ بچویکی بەرەڤ مەزنی

ژ ئەنجامێ کریارێن کۆپیکرن و وەرگێڕانێ، ڕۆخسارێن لەشێ مرۆڤی دروست دبن. هەر ڕۆخسارەك وەك درێژاهیا لەشی و ڕەنگێ چاڤان و جورێ پیستی ژ لایێ خانەیێن لەشی ڤە دهێتە دەستنیشانکرن. خانە ژی ژ پرۆتینان پێکدهێت و پرۆتین ژی ژ ئەنجامێ هندەك کۆدێن بۆماوەیی یێن ل سەر DNA دهێنە دروستکرن.

پێزانینێن بۆماوەیی دناڤ لەشێ هەر زیندەوەرەکی دا دهێنە نیاسین "بۆماوە بابەت" یان ژی جینۆتایپ Genotype، لێ دەربرینا لەشێ وی یا فیزیایی یان رۆخسارێن وی یێن دەرەکی دهێنە نیاسین ب "رۆخسارە بابەت" یان ژی فینۆتایپ Phenotype. دناڤ لەشێ زیندەوەرێن ناڤک دروستدا، هژمارەکا کێم یا رۆخساران ژ لایێ جینەکا ب تنێ ڤە دهێتە دەستنیشانکرن، لێ پێدڤیە هژمارەکا جینان پێکڤە کاربکەن ژبۆ دەستنیشانکرنا رۆخسارەکێ تایبەت، ئەو رۆخسارێن ژ لایێ هژمارەکا جینان ڤە دهێنە دەستنیشانکرن دبێژنێ فرەجین یان پۆلیجین Polygenic.

بۆ نموونە رۆخسارێ درێژاهیێ ل دەڤ مرۆڤی دهێتە دەستنیشانکرن ب قەبارێ هژمارەکا پارچێن لەشی ڤە وەك درێژاهیا پێ و دەست و حەفکێ، ل دەمەکی کو درێژاهیا هەر ئێک ژ ڤان پارچەیان ژ لایێ هژمارەکا جینان ڤە دهێتە دەستنیشانکرن لەورا درێژاهیا بەژنێ ب گشتی ژ لایێ هژمارەکا جینێن تایبەت ڤە دهێتە دیار کرن. جۆرێ پیستی، جۆرێ مویان و رەنگێ چاڤان ژی ژ لایێ هژمارەکا جینان ڤە دهێتە دەستنیشانکرن چونکی ئەڤ رۆخسارە د ئالۆزن و ب سانەهی ناهێنە دەربرین.

هندەك جین کارتێکرنێ ل دەربرینا هندەك جینێن دی دکەن. بۆ نموونە جینێن گوهارتی دبیت بشێن کارتێکرنا هندەك جینێن دی ب گوهۆرن. بۆ نموونە ئەو جینا کارتێکرنێ ل ئاڤا چاڤی دکەت، پشت بەستنێ دکەتە سەر هەبوونا ئەلیلەکا دەستنیشانکری بۆ جینەکا گوهارتی.

جینێن رێکخستنێ Regulator یان راوەستاندنێ Homeotic دبنە ئەگەرێ دیارکرن یان راوەستاندنا کارێ هندەك جینێن دی. بۆ نموونە، ڤان جینان رۆلەکێ گرنگ هەیە د رێکخستنا کریارا گەشەکرن و مەزنبوونا گشت پارچەیێن لەشێ مرۆڤی هەتا دگەهیتە قوناغا پێگەهشتنێ "بالغبوونێ" و پاشی کارێ وان جینان دراوەستینن و ناهێلن زێدەتر لەش مەزن ببیت.

هندەك جین ژی هەنە کارتێکرنێ ل رۆخسارێن دەرەکی یێن لەشێ مرۆڤی ناکەن هەتاکو هندەك فاکتەرێن ژینگەهێ پەیدا نەبن، بۆ نموونە ئەو جینێن دبنە ئەگەرێ رەقبوونا شانەیێن لەشی Sclerosis، دبیت کارێ خۆ نەکەن هەتا مرۆڤ تووشی ڤایروسێ Epstein-Barr نەبیت.

ژبلی وان فرەجینێن کونترۆلێ ل سەر رۆخسارەکێ ب تنێ دکەن، هندەك جینێن ب تنێ ژی هەنە کارتێکرنێ ل سەر هژمارەکا رۆخساران دکەن دبێژنێ پلیوترۆپ Pleiotropy. بۆ نموونە سیفەتا شێوێ داسی یێن تەپکێن سۆر یێن خوینێ کو بەری نوکە هاتیە بەحسکرن. هەرچەندە ئەڤ نەخۆشیە ژ لایێ جینەکا ب تنێ ڤە دهێتە دەستنیشانکرن لێ د ئەنجامدا گەلەك رۆخسار پەیدا دبن وەك ئێشان، نەگەشەکرنا لەشی ب شێوەیەکێ باش، زێدەباری ئاریشەیان د ئەندامێن دل و سیهـ و چاڤ و گولچیسکان دا. هەردیسان نەخۆشیا بێرەنگیێ یان پیست و پرچ سپیبوون کو دبێژنێ ئەلبینیزم

Albinism رۆخسارەکا دی یا پلیوترۆپی یە و دبیتە ئەگەرێ ئاریشان د هەستا دیتنێ دا، زێدەباری نەبوونا رەنگان یان سپیبوونا رەنگێ پرچ و چاڤ و پیستێ لەشێ.

ب هاریکاریا خواندن و دیارکرنا کۆدێن بۆماوەیی ل دەڤ مرۆڤ و زیندەوەران، زانا د وێ هیڤیێ دانە جینێن هەمی رۆخسارن دەست نیشان بکەن ب تایبەت ژی ل دەڤ مرۆڤی ژ پێخەمەت هندێ ئەو بشێن نەخۆشی و ئاریشەیێن بۆماوەیی ل دەڤ ملیۆنەها مرۆڤان ل سەر رویێ ئەردی چارەسەر بکەن.

کویز

1. ئەو کیژ زانا بوو ل دەستپێکێ پێشنیارکری کو DNA دشێت بهێتە خواندن وەک کۆدێ بۆماوەیی بۆ بەرهەمئینانا ترشێن ئەمینی دناڤ زنجیرەکا پۆلیپیپتایدی دا؟

a. جێمس واتسۆن

b.فرانک کریک

c. ئەلیکساندەر فلێمینگ

d.جیم ئێن. ئی. کریکێت

2. هژمارا وان ترشێن ئەمینی چەندە یا ژیانێ ل سەر رویێ ئەردی پێکدئینن؟

a.5 ترش

b.10 ترش

c.20 ترش

d.200 ترش

3. چ دبێژنە وان هەرسێ تفتێن کۆدەکێ بۆماوەیی پێکدئینن؟

a. کۆدۆن

b.ئۆمینۆکۆدۆن

c. پرۆتۆن

d. مایکرۆکۆدۆن

4. چ دبێژنە کریارا کۆپیکرنا پێزانینێن بۆماوەیی ل بەر کەردەکا DNA بۆ سەر شرێتەکا mRNA؟

a. جێگیرکرن

b. جهـ لێکگوهۆرین

c. وەرگێڕان

d. کۆپیکرن

5. چ دبێژنە کریارا زنجیرێن ترشێن ئەمینی ژ وان پێزانینێن بۆماوەیی یێن ل سەر کەردێن mRNA هاتینە کۆپیکرن؟

a. جێگیرکرن

b. جهـ لێکگوهررین

c. وەرگێڕان

d. کۆپیکرن

6. ئەو کیژ پێکهاتەیێن بچویکن دناڤ سایتۆپلازمێ خانەیێ دا کونترۆلێ ل سەر کریارا دروستکرنا زنجیرێن ترشێن ئەمینی دکەن؟

a. ڕایبۆسۆم

b. ڕایبۆفلاڤۆر

c. ڕایبۆکۆد

d. ڕایبۆزوید

7. تۆخمێن چالاککەرێن سیس بەشەکن ژ شرێتا DNA و دبنە ئەکەرێ چالاککرن یان ڕاوەستاندنا کیژ جینان ؟

a. وان جینان یێن دکەڤنە سەر هندەك کرۆمۆسۆمێن دی

b. وان جینان یێن دکەڤنە دناڤ خانەکا دی دا

c. وان جینان یێن دکەڤنە یێن دکەڤنە سەر هەمان شرێت

d. وان جینان یێن دکەڤنە دناڤ مایتۆکۆندریایێ دا

8. پێزانینێن بۆماوەیی ل دەڤ هەر زیندەوەرەكی دبێژنێ "جینۆتایپ" چ دبێژنە رۆخسارێن فیزیایی یان دەرەكی یێن وی زیندەوەری؟

a. فینۆتایپ

b. لینۆتایپ

c. جینۆتایپ

d. تینۆتایپ

9. ئەو رۆخسارێن دەرەكی یێن ژ لایێ هژمارەكا جینان ڤە دهێنە دەستنیشانكرن چ دبێژنێ؟

a. پۆلیمۆرس

b. پۆلیفین

c. پۆلیستەر

d. پۆلیجین

10. چ دبێژنە وێ جینێ یا دبیتە ئەگەرێ ڕاگرتنا كارێ هندەك جینێن دی؟

a. هۆمۆلەگەس

b. هۆمۆتیك

c. هۆمۆجینەس

d. هارمۆنیك

بەشێ شەشێ

جینۆم:
خواندنا کۆدێ بۆماوەیی

Genomes
the Genetic Code Reading

خواندنا کۆدێ بۆماوەیی ئێک بوو ژ وان ئاریشەیێن کەفتینە بەر سینگێ زانایان، ژبەرکو ژبۆ وان یا ب زەحمەت بوو دێ چەوا سەرەدەریێ دگەل ڤان کۆدان کەن، هەتا ل سالا 1977 زانایێ بریتانی Fred Sanger ل جڤاتا ڤەکۆلینێن پزیشکی ل بریتانیا شیایی کلیلکا ڤێ نهێنیێ ئاشکەرا بکەت و رێکا خواندنا کۆدێن بۆماوەیی دیار بکەت.

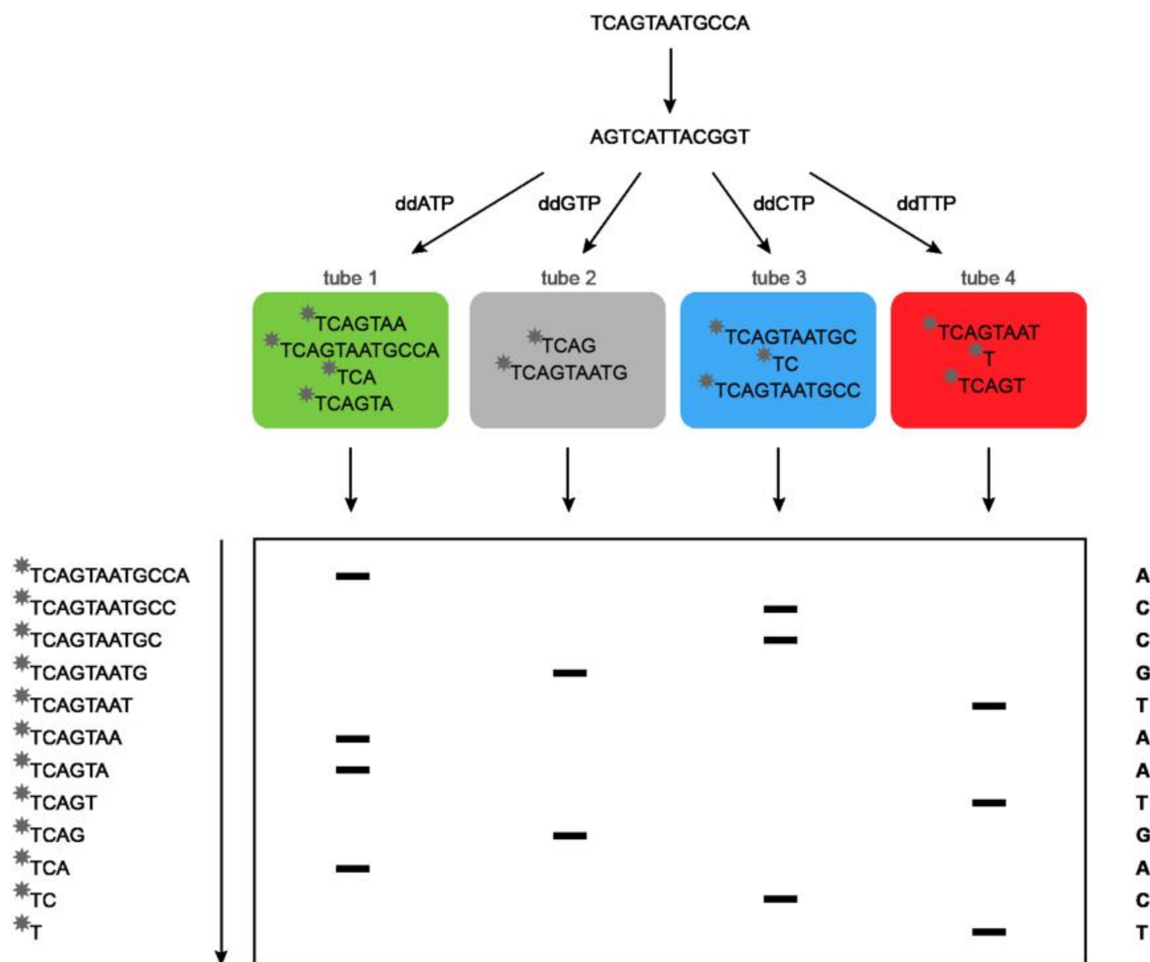
ڤی زانایی ل سالا 1958 شیا خەلاتێ نۆبل د بیاڤێ کیمیایێ دا ب دەست خۆڤە بینیت ئەو ژی ژبەر داهێنانا وی ژبۆ ئاشکەراکرنا گرۆپێ 51 ژ ترشێ ئەمینی یێ بەرپرسیار ژ دروستکرنا دوو زنجیرێن ئەنسولینی، پشتی ڤی زانایی گەلەك كار ل سەر هۆرمونێ ئەنسولین و تەکنیکا ب ڕێزکرنا DNA کری کو هەتا نوکە ژی دهێتە هژمارتن ڕێکەکا سەرەکی و بنەڕەت ژبۆ تەکنۆلۆژیا ب ڕێزکرنا DNA ب شێوەیەکێ ئۆتۆماتیکی، ئەڤ زانایە دگەل چوار زانایێن دی هاتنە بەربژێرکرن ژبۆ ب دەستڤەئینانا خەلاتێ نۆبل.

ب ڕێزکرنا گەردێن DNA

تەکنیکا ب دوماهیک ئینانا زنجیرێن سەنگەری Sanger's Chain Termination یان ژی ڕێکا Dideoxy ژبۆ ب ڕێزکرنا گەردێن DNA دەست پێدکەت ب دروستکرنا شریتەکا تاك یا گەردا DNA داکو ل دویڤدا بهێتە ب ڕێزکرن، پاشی دهێتە هەڤسەنگکرن ب زێدەکرنا مارکەرێن تیشکدار یێن کو هەردەم ژبۆ ڤێ مەرەمێ دهێنە زێدەکرن، ل دویڤدا چوار تێکەلەیێن جوداجودا ل سەر دهێنە زێدەکرن کو هەر تێکەلەیەکی نیوکلیوتایدێن پێدڤی ژبۆ دووجارکیبوونا DNA دناڤدا هەنە زێدەباری هژمارەکا کێم یا نیوکلیوتایدێن گوهارتی کو د شیانێن واندا هەیە دگەل شریتا DNA بهێنە گرێدان، لێ پشتی ئەڤ نیوکلیوتایدە ل دوماهیا شریتێ دهێنە زێدەکرن ئێدی چ تشت نەشێن خۆ ب شریتێ ڤە گرێدەن. دناڤ هەر تێکەلەکێدا، نیوکلیوتایدەکا گوهارتی یا جیاواز کو دبێژنێ نیوکلیوتایدا بێ ئۆکسجین یا دووانەیی Dideoxynucleotide هەیە. هەر ئێک ژ ڤان نیوکلیوتایدان دەمێ دهێتە زێدەکرن ژبۆ سەر شریتا DNA دبیتە ئەگەرێ ب دوماهیک ئینانا وێ شریتێ ل تفتەکێ دەستنیشانکری.

دناڤ هەر ئێک ژ ڤان چوار تێکەلەیاندا، هژمارەکا شریتێن DNA ب درێژاهیێن جودا جودا دناڤدا هەنە، هەر ئێک ژ ڤان شریتان ب هەمان تفت ب دوماهی دهێت و هەر ئێک ژی دهێتە دەستنیشانکرن ب سەرەکێ تیشکدار. دەمێ گەردێن DNA دهێنە دانان دناڤ ماددەیەکێ جێلی دا کو دبێژنێ جێلا کارەبایی Gel Electrophoresis، دبیتە ئەگەرێ مشەختبوونا ڤان گەردان ژبۆ وی لایێ جێلی یێ ئەلیکترۆنێن پۆزەتیڤ هەین کو دبێژنێ ئانۆد، چونکی ڤان گەردان ب خۆ بارگەیەکا نێگەتیڤ هەیە و بەرەڤ لایێ بارگەیێن پۆزەتیڤ دچن، هەردیسان ئەڤ گەردە چەند د کورتتر بن زویتر دگەهنە لایێ ئانۆدی لێ گەردێن درێژ درەنگ دگەهن. هەردیسان ژبەرکو ڤان گەردان سەرەکێ تیشکدەر هەیە، دشێن کارتێکرنێ ل فلمێن فوتۆگرافی بکەن و دەمێ ئەڤ فلمە ل سەر جێلی دهێتە

گرتن هژمارەکا باندێن DNA ب ڕەنگێ ڕەش ب درێژاهیێن جودا جودا ل سەر دەردکەڤن، هەر ئێک ژ ڤان باندان جهـ و درێژاهییا گەردەکا DNA دیار دکەت.



وێنێ 6.1

کریارا ب ڕێزکرنا جینان

ئەگەر ئەو باندێن ل سەر فلمێ فۆتۆگرافی یێ هەر چوار تێکەلەیان هەڤبەر بکەین، دێ شێین ڕێزبەندا تەمام یا شریتا DNA خوینین (تەماشەی وێنێ 6.1 بکە).

ل تیرمەها سالا 1984 پشتی حەفت سالان ژ ڕاگەهاندنا ئەنجامێن ڤەکۆلینێن خۆ ل سەر شێوازێ ب ڕێزکرنا DNA زانا سەنگەر و هەڤالێن خۆ ل جڤاتا ڤەکۆلینێ، پزیشک ل بریتانیا شیان

ڕێزبەندا تەمام یا DNA یێ ڤایروسێ Epstein-Barr بخوینن و ئاشکەرا بکەن، ئەڤ ڤایروسە ژ گرۆپێ ڤایروسێن هێرپسە Herpes کو نەخۆشیا مۆنۆنیوکلوزس mononucleosis پەیدا دکەت.

تەکنیکا Maxam-Gilbert

هەڤدەم دگەل وی ماوەیێ زانا سەنگەری ڤەکۆلین ل سەر شێوازێ خو یێ ب ڕێزکرنا گەردێن DNA دکرین، زانا Walter Gilbert ل زانینگەها هارفارد و قوتابیێ وی یێ ماستەرێ Maxam Allan شیان شێوازەکێ پێگوهۆرک ژبۆ ب ڕێزکرنا گەردێن بۆماوەیی بدانن، ئەڤ چەندە ژی ژبۆ ئەگەری زانا گێلبەرت ببیتە هەڤپشکێ زانا سەنگەری ژبۆ خەلاتێ نۆبل یێ سالا 1980.

هەرچەندە شێوازێ سەنگەری پشت بەستن دکرە سەر ئەنزیمان، لێ شێوازێ گێلبەرتی پشت بەستن دکرە سەر هندەک ماددێن کیمیایی کو ئەڤ ماددە ل سەر هندەك تفتان باشتر کار دکەن و هەردەمێ ئەڤ تفتە دناڤ گەردا DNA دا دیاربوون، ئەڤ ماددە دێ وێ گەردێ ل وی جهێ تفت لێ دیاربووین کەر کەت.

هەرچەندە شێوازێ سەنگەری یێ ب سانەهیتر و پتر بەربەلاڤە، دگەل هندێ ژی پتریا جاران بوویە ئەگەرێ ڤەشارتنا شێوازێ گێلبەرتی.

درێژاهیا ڕێزبەندا ڤی ڤایروسی 5,375 بوو، هەلبەت ئەڤە نە ئێکەم جینۆمێ تەمام یێ DNA ڤایروسی بوو هاتبیتە دیارکرن یانژی مەزنترین جینۆم بیت هەتا وی دەمی هاتبیتە ئاشکەراکرن، هەردیسان ڤی زانایی دیارکر کو جێن دناڤ بەشەکێ شریتا DNA داهینە دانان. ئەگەر درێژاهیا DNA ڤایروسی هندە بیت، ئەرێ پا درێژاهیا DNA مرۆڤی چەندە؟

درێژاهیا DNA هەر مرۆڤەکی نێزیکی 3 بلیون تفتان یێ درێژە، خشتێ 6.1 درێژاهیا هژمارەکا زیندەوەرێن جودا جودا دگەل ئێک هاتیە هەڤبەرکرن هەر ژ یێ ڤایروسی هەتا یێ مرۆڤی.

6

هژمارا جینان	قەبارە ب کیلۆ بەیسان	گرۆپ	جینۆم
			ناڤک دروست
6000	13,500	هەڤیرترش	*Saccharomyces cerevisiae*
13,500	100,000	کرمێ نیماتۆدا	*Caenorhabditis elegans*
25,000	120,000	رووەك	*Arabidopsis thaliana*
100,000	3,000,000	مرۆڤ	*Homo sapiens*
			ناڤک دەستپێکی
4000	4700	بەکتریا	*Escherichia coli*
1703	1830	بەکتریا	*Haemophilus influenzae*
			ڤایروس
300	172	ڤایروسێ بەکتری	T4
200	229	ڤایروسێ مرۆڤی	HCMV (herpes group)

خشتێ 6.1

قەبارێ جینومی ل دەڤ هژمارەکا جوراوجور یا زیندەوەران

پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی

زانا Kevin Davies د پەرتووکا خۆ یا ب ناڤێ Cracking the Genome: Inside the Race to Unlock Human DNA ئەوا ل سالا 2001 ل نیویۆرك هاتیە بەلاڤکرن دیاردکەت کو ئەگەر رێزبەندا هەر گەردەکا DNA ل سەر شێوێ پەرتوکەکا ئاسایی بهێتە نڤێسین، ئەگەر هەر لاپەرەك نێزیکی 3000 کارەکتەران ب خۆڤە بگریت، هەر جینەك دێ ل سەر پێنج لاپەران هێتە نڤێسان، هەردیسان DNA هەر کرۆمۆسۆمەکێ دێ پێدڤی ب 200 پەرتوکێن 300 لاپەرەیی بیت داکو ل سەر بهێتە نڤێسین، لێ هەمی جینۆمێ د لەشێ مرۆڤی دا دێ پێدڤی ب پەرتوکخانەکا 4000 پەرتوکان بیت.

پشتی ساڵەکێ ژ بەلاڤکرنا ڕێزبەندا بۆماوەیی یا ڤایروسێ Epstein-Barr، ل زانکۆیا کالیفۆرنیا کۆمبوونەك هاتە کرن ژ پێخەمەت هندێ کا دێ چەوا شێن ڕێزبەندا جینۆمێ مرۆڤی ئاشکەراکەن.

ل سالا 1986 و ب هاریکاریا چەندین زانایێن خۆدان شیان و پێشکەفتنا تەکنۆلۆژیایێ، هزرا خواندنا ڕێزبەندا جینۆمێ مرۆڤی بوو ڕاست، ل سالا 1987 وەزارەتا تێهنێ (ووزە)یێ ل ویلایەتێن ئێکگرتی (DOE) بڕیاردا کۆژمێ 1 بلیون دۆلاران ب مەزێخیت ژبۆ پرۆژێن خواندن و نەخشەکرنا جینۆمێ مرۆڤی د ماوێ حەفت سالێن داهاتی دا، هەر ل وێ سالێ ئێکەم ئامیرێ ئۆتۆماتیکی یێ ڕێزبەندکرنا DNA کەفتە بازاری.

ئێکەم ئامیرێ ئۆتۆماتیکی یێ ڕێزبەندکرنا DNA

تەکنیکا هەردوو زانایان Maxam-Gilbert ژبۆ ڕێزبەندکرنا DNA تا ڕادەیەکی یا گران و ئالۆز بوو لەوڕا زانا پێدڤی ب ڕێکەکا دی یا ب ساناهی بوون، ل سالا 1986 زانایێ بایۆلۆژی Hood Leroy ل پەیمانگەها کالیفۆرنیا یا تەکنۆلۆژی پشتی چەندین دانوستاندنا دگەل کۆمەکا زانایێن دی، شیا تەکنیکەکا سەنگەری تا ڕادەیەکێ باش پێشبێخیت. سەنگەری د تەکنیکا خۆ دا هندەك مارکەرێن تیشکدەر ب کاردئینان کو ئەڤ چەندە ژی تشتەکێ ب زەحمەت بوو ژبەرکو ئەڤ مارکەرە نە د جێگیر و ساخلەمن و هەر ئێک ژ وان پێدڤی ب جێڵەکا جودا هەیە ژبۆ هەر تفتەکێ DNA. لێ زانا هوودی ڕێکەکا نوی داهێنا ئەوژی ب کارئینانا بۆیاغێن بریسقەدار یێن ڕەنگ جودابوون کو ژبۆ هەر تفتەکێ DNA ڕەنگەك هەبوو، پشتی داهێنانا ڤێ ڕێکێ ئێدی زانا پێدڤی ب چوار جێڵێن ژێکجودا نەبوون. هەردیسان ب کارئینانا ڤان بۆیاغان هاریکاریا هوودی کر ب ڕێکەکا ئۆتۆماتیکی داتایان خرڤە بکەت.

د تەکنیکا سەنگەری یا ڕەسەن دا، ئەو ڕێزبەندێن ب درێژاهیێن جودا جودا یێن ب هاریکاریا تاگێن تیشکدەر ل سەر فلمەکێ فۆتۆگرافی بەرهەم دهاتن، وێنەکێ تیشکدەر یێ ئۆتۆماتیکی Autoradiograph بەرهەم دئینا کو مرۆڤی ئەو وێنە دخواند و پاشی ژبۆ ناڤ کۆمپیۆتەری دڤەگوهاست. لێ د ئامیرێ ئۆتۆماتیکی یێ هوودی دا، گورزەکا لێزەری ب سەر پارچێن DNA دا دهاتە خشاندن و دبوو ئەگەرێ تەیسینا وان ب ڕەنگێ جودا جودا، ئەڤ

تەیسینە ب شێوەکێ ئێکسەر ل سەر شێوازێ پێزانینێن دیجیتالێ دهاتنە عەمبارکرن دناڤ کۆمپیوتەری دا.

ئامیرێ هوودی ل خزیرانا سالا 1986 کەفتە بازاری هەر ژ وی دەمی بەردەوام گوهۆرین ل سەر دهاتنە کرن و شیانێن وی دهاتنە زێدەکرن هەتا ل سالا 1999 د شیانێن ڤی ئامیرەی دا بوو سالانە نێزیکی 150 جووت تفتێن بۆماوەیی ب ڕێز بکەت، تا نوکە ژی بەردەوام ڤێرژنێن نوی ژێ دهێنە دروستکرن کو گەلەک بلەزتر کار دکەن.

ل سالا 1988 وەزارەتا تێهنێ دگەل پەیمانگەها ساخلەمیا نیشتیمانی ل ئەمریکا ڕازیبوون پشتەڤانیا پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی بکەن و زانا James Watson سەرۆکێ ڤی پرۆژەی بوو و پشتی چەندین دانوستاندن و پلاندانانێن مەزن بڕیار هاتەدان پرۆژە ب شێوەیەکێ فەرمی ل چریا ئێکێ ل سالا 1990 دەست ب کارێن خۆ بکەت.

پشتی دوو سالان ژ کارکرنێ زانا واتسون هاتە گوهۆرین و زانایەکێ دی ب ناڤێ Francis Collins ل جهی وی هاتە دانان کو جینا بەرپرسیار ژ نەخۆشیا ڕیشالبوونا چیکلدانەیی *cystic fibrosis* ئاشکەرا کریە. هەر ل وی دەمی زانایەکێ دی ب ناڤێ J. Craig Venter پەیمانگەهەکا ب ناڤێ پەیمانگەها ڤەکۆلینێن جینۆمی (TIGR) دامەزراند و هەر ل سالا 1998 ڤی زانایی جیهانا زانستی مەندەهۆش کر دەمێ پرۆژەك ب ناڤێ سیلیرا Celera ڕاگەهاندی کو کارێ ڤێ پرۆژەی ئەوە د ماوێ سێ سالان ب تنێ و ب کوژمێ 300 ملیۆن دۆلاران، پرۆژێ ڤەدیتن و خواندنا ڕێزبەندا جینۆمێ مرۆڤی ب ستوییێ خۆڤە گریت و هەلبەت ئەڤ چەندە ژی هەڤڕکیەکا زانستی یا ئاشکەرابوو ژبۆ پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی.

زانا ڤێنتەری چەندین ڤەکۆلین ل سەر زانستێ بۆماوەزانییێ ئەنجام دابوون و پشتی ڕاگەهاندنا پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی، وی چەندین ڕێکێن ب سانەهی و کارا ژبۆ ڤەدیتنا جینان و دیارکرنا کارێ وان ڕاگەهاندن ل ژێر ناڤێ (ESTs) کو ل سەر بنەمایێ گەردێن DNA یێن تەمامکەر Complementary DNA (cDNA). ئەڤ گەردە ل بەر گەردێن mRNA هاتبوونە کۆپیکرن کو هەمان پیزانینێن بۆماوەیی ل سەر هاتینە هەلگرتن و خواندنا وان ب سانەهیتر و ب مفاتربوو و چەندین پارچەیێن وان ب درێژاهیا سەدان تفتان دهاتە ب ڕێزکرن، ئانکو د شیانێن واندا بوو ڕێزبەندا تفتێن هندەك پارچەیێن کورت بخوینن.

ل سالا 1991 زانا ڤێنتەری دیارکر کو ب تەکنیکا ESTs ئەو دشێن جینێن نوی دەستنیشان بکەن و دشێن بکاربینن ژبۆ نەخشەکرنا جین و کرۆمۆسۆمان زێدەباری تەکنۆلۆژیا ڕێزبەنکرنا گەردێن DNA ب شێوەیەکێ ئۆتۆماتیکی. ل سالا 1995 شیا جینۆمێ بەکتریایا *Haemophilus influenza* ب شێوەیەکێ تەمام دیار بکەت، جینۆمێ ڤێ بەکتریایێ نێزیکی 10 تفتان درێژتر بوو ژ جینۆمێ وان ڤایروسێن بەری هینگێ هاتینە ئاشکەراکرن.

هژمارەکا کۆپیێن DNA یێ بەکتریایان هاتنە پرت پرت کرن ب درێژاهیێن جودا جودا دناڤبەرا 1600 هەتا 2000 جووت تفتان، پاشی ئەڤ پارچە ئێک ئێکە هاتنە خواندن و ڕێزبەندا وان هاتە دیارکرن (درێژاهیا هندەك ژ ڤان پارچەیان دناڤبەرا 15,000 هەتا 20,000 جووت تفتان بوون) و پشتی ڕێزبەندا وان هاتیە خواندن ب شێوێ دیجیتالێ دناڤ کومپیوتەری دا هاتنە هەلگرتن کو مەرەم ژێ ئەو بوو ئەڤ پارچە دگەل ئێک بهێنە کۆمکرن و هەڤبەرکرن. د ماوێ سالەکێ دا ڤی زانایی شیا 1,830,173 جووت تفتان و 1749 جینان ژ سەرجەمێ 24,304 پارچێن DNA بخوینیت و دیار بکەت.

مەرەم ژ کاری هەمیێ ئەوبوو زانا ڤێنتەری پێکۆل دکر د ماوەیەکێ کێم دا بشێت ڕێزبەندا هەمی جینۆمێ مرۆڤی ئاشکەرا بکەت و بەراهیا پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی ئەنجامێن خۆ ب ڕاگەهینیت. ل سالا 1998 پەیمانگەها ساخلەمیا نیشتیمانی و وەزارەتا تێهنێ بریاردا ئەو ئەنجامێن خۆ یێن دەستپێکی ل سالا 2001 ب ڕاگەهینن (هەلبەت ئەڤە ئەو سالێ بوو یا زانا ڤێنتەری ژێ دەستنیشانکری) و ژڤانێ ئەنجامێن دوماهیێ ژی ژ سالا 2005 ئینا 2003، پشتی چەند هەیڤێن دی وان ژڤانێ ئەنجامێن دەستپێکی ئینا پێشتر ژبۆ بهارا سالا 2000.

ل خزیرانا سالا 2000 د ئاهەنگەکێ دا ل کۆچکا سپی یا ئەمریکی، پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی و پرۆژێ سیلیرا هەر ئێکی جودا جودا ئەنجامێن دەستپێکی یێن ڤەکۆلینێن خۆ ل دور دیارکرنا ڕێزبەندا جینۆمێ مرۆڤی ڕاگەهاند. شرۆڤەکەرێن پرۆژێ جینۆمێ ل دەستپێکیێ دیارکر کو مرۆڤی نێزیکی 30,000 جینان هەنە لێ پشتی هینگێ هاتنە کێمکرن ژبۆ نێزیکی 25,000 جینان.

ئەو هژمارێن پشتی هینگێ هاتینە دیارکرن گەلەك ژ هژمارا دەستپێکێ یا دویر بوو کو هندەك زانایان پێشبینی دکر مرۆڤی نێزیکی 140,000 جینان هەنە، کو هەر جینەك پرۆتینەکێ دروست دکەت، لێ هەکە هۆسا بیت 25,000 جین نەشێن هەمی پرۆتینێن لەشێ مرۆڤی دروست بکەن لەورا پشتی هینگێ هاتە دیارکرن کو هەر جینەك دشێت هژمارەکا پرۆتینان دروست بکەت ئەو ژی ژ پێنج هەتا شەش پرۆتینان.

پرۆژێ دوماهیێ یێ گشت جینۆمێ لەشێ مرۆڤی ل نیسانا سالا 2004 ژ لایێ پرۆژێ جینۆمێ مرۆڤی ڤە هاتە راگەهاندن، لێ هەتا نوکە ژی رێزبەندا هندەك كەرستەیێن جینۆمێ مرۆڤی دگەل تەكنۆلۆژیا ئەڤرۆكە ژی هێشتا نەهاتینە زانین لەورا زانینا مە دەربارەی جینۆمێ مرۆڤی یێ تەمام هێشتا ب دوماهی نەهاتیە.

رێزبەندكرنا جینۆمێ زیندەوەرێن دی

گۆمان تێدا نینە ئەو تەكنۆلۆژیا هاتیە ب كارئینان ژبۆ خواندن و رێزبەندكرنا جینۆمێ مرۆڤی دشێت ژبۆ گیانەوەر و رووەكان ژی بهێتە ب كارئینان، هەروەكی زانا ڤێنتەری دیاركری، تانوكە رێزبەندا جینۆمێ پتر ژ 200 زیندەوەران هاتیە دیاركرن، ئەوژی ب ڤی رەنگی:

1. هەڤیرترش yeast: ل نیسانا سالا 1996نێزیكی 600 زانایان ل سەرانسەر ی جیهانێ شیان پرۆژەیەكی ل سەر رێزبەندكرنا جینۆمێ هەڤیرترشێ نانی *Saccharomyces cerevisiae* ب دوماهی بینن، مەرەما وان نە ب تنێ ئەوبوو نانەكێ لاوتر بەرهەم بینن بەلكۆ ڤی هەڤیرترشی گەلەك جینێن وەكی یێن مرۆڤان هەنە و د شیاندایە ل تاقیگەهێ كار ل سەر بهێتە كرن.

2. میكرۆبێ *Methanococcus jannaschii*: جینۆمێ ڤی میكرۆبی ژی گرنگیەكا تایبەت ل دەڤ زانایان هەبوو، چونكی ئەڤ میكرۆبە لقەكە ژ بەكتریایێن كەڤن یێن دبێژنێ ئاركیا Archaea. ئەڤ میكرۆبە ل جهێن گەرم د بنێ دەریایان دا دژیت ل وان جهێن پلا گەرماتییێ دگەهیتە نێزیكی پلا كەلاندنێ و ل بن فشارەكا مەزن. ل سالا 1996 زانایان ڤەكۆلین ل سەر جینۆمێ ڤێ میكرۆبێ كرن و دیاركر وان هندەك جین ل دناڤ DNA یێ ڤێ میكرۆبێ دا دیتینە كو ئەڤ جینە ل دەڤ چ زیندەوەرێن دی نینن، پشتی هینگێ ڤەكۆلەر شیان پرۆتینەكا سروشتی ل دەڤ ڤێ میكرۆبێ دیار بكەن كو شیانێن بەرگرییێ ژبۆ پلەیێن گەرمێ یێن بلند هەیە (پتریا پرۆتینان د پەلەیەكا گەرمێ یا تایبەتدا دناڤبەرا 10 هەتا 50 پلێن سیلیزی دا كار دكەن) و پشتی هینگێ ئەو شیان مفای ژ ڤێ چەندێ وەربگرن ژبۆ مەرەمێن بازرگانی.

3. كرمێ .*Caenorhabditis elegans*: ئەڤ كرمە گەلەك یێ بچویک و رۆهنە و ژبۆ ماوێ چەندین سالان د ڤەكۆلینێن بۆماوەیی دا هاتیە ب كارئینان، ئەڤ كرمە دناڤ ئاخێ دا

دژیت و هەتا چەندین مللیمەتران درێژ دبیت و لەشێ وی ژ 959 خانەیان ب تنێ پێکدهێت، زانایان گەلەك حەز ژ ڤی کرمی کرییە ژبەرکو لەشێ وی یێ رۆهن بوویە ئەگەر زانا بشێن چەندین وەرارکرنێن بایۆلۆژی دناڤ لەشێ وی دا بخوینن، زێدەباری هەبوونا چەندین جینێن هەڤپشک دناڤبەرا وی و مرۆڤی دا.

4. مێشا فێقی *Drosophila melanogaster.*: بۆماوەزانێن زانکۆیا کالیفۆرنیا ڤەکۆلین ل سەر جینۆمێ ڤێ مێشێ ل سالا 1996 ئەنجامدابوون و تا وی ماوەیی نێزیکی پێنجیێکا 5\1 جینۆمێ وێ دیارکربوو لێ ئەو نەشیان ڤێ چەندێ تەمام بکەن لەورا پرۆژێ سیلیرا بڕیاردا ئەو جینۆمێ مایی تەمام بکەن ل گۆلانا 1999 دەستپێکر هەتا چرییا ئێکێ یا هەما سالێ ڕێزبەندا جینۆمێ وێ ب تەمامی دیارکر. مێشا فێقی 13,601 جین هەنە. ژ سەرجەمێ 269 جینێن مرۆڤی یێن کو کەشەفریتا وان دشێن نەخۆشیان پەیدا بکەن دیاربوویە کو 177 ژوان جینان تا ڕادەیەکێ نێزیک ل دەڤ مێشا فێقی هەنە.

5. مشک mouse : مشک د پتریا ڤەکۆلینێن تاقیگەهێ دا دهێتە ب کارئینان، ل سالا 2001 پرۆژێ سیلیرا ڕێزبەندا تەمام یا جینۆمێ مشکی دیارکر، هەردیسان ل سالا 2002 ژی کۆمەلا جینۆمێ مشکی ژی شیان ڕێزبەندا تەمام یا جینۆمێ مشکی دیار بکەن، نێزیکی 200 بلۆکێن جینی دناڤبەرا جینۆمێ مرۆڤی و مشکی دا جینێن هەڤپشک هەنە (ڤێجا چ ل سەر هەمان کرۆمۆسۆم هاتبنە دابەشکرن یان ل سەر کرۆمۆسۆمێن جوداجودا). ڤان هەردوو ڕەگەزان هژمارا جینێن وان نێزیکی ئێکە، هەردیسان هژمارا دەڤەرێن نەجینی DNA junk (ڤالاهییێن دناڤبەرا جینان) دا ژی نێزیکی ئێکن. لێ جینۆمێ مشکی نێزیکی 14٪ ژ جینۆمێ مرۆڤی بچویکترە.

6. جرد Rat: هەرچەندە مشک و جرد د گەلەك بیاڤێن ڤەکۆلینان دا ل تاقیگەهێ دهێنە ب کارئینان، لێ زانایان هەوڵدایە ڤەکۆلینان ب شێوەیەکێ جودا ل سەر جردی ژی بکەن، ل سالا 2004 نێزیکی 80٪ ژ ڕێزبەندا جینۆمێ مشکی هاتیە دیارکرن ژ لایێ کۆمەلا پرۆژێ جینۆمێ جردی. ڤی پرۆژەی دیارکریە جردی گەلەك جین هەنە کو کەشەفریتا وان نەخۆشیان ل دەڤ مرۆڤی پەیدا دکەت. هەردیسان دیارکر کو هژمارا جینێن جردی ژ یێن مشکی پترە، لێ ژ هژمارا جینێن مرۆڤی کێمترە.

7. شەمبانزی Chimpanzees: ڤەکۆلین ل سەر جینۆمێ شەمبانزیێ ل سالا 2003 هاتینە ئەنجامدان و دیاربوویە کو نێزیکی 98٪ ژ جینۆمێ مرۆڤی و شەمبانزیێ وەکی

ئێکە، هندەك نەخۆشییێن وەکی ئیدز و زەهایمەر و مەلاریایێ تووشی ڤان هەردوو ڕەگەزان دبیت.

هەردیسان ڕێزبەندا جینۆمێ هژمارەکا دی یا گیانەوەران ژی هاتیە دیارکرن وەك مێشا ناڤمالێ و پێشیان و سەی و ماسی و دوو جۆرێن برنجی و هژمارەکا داروباری، زێدەباری هژمارەکا مەزن یا ڕەگەزێن جودا جودا یێن بەکتریایێ(ژ وان بەکتریاییێن نەخۆشیان پەیدادکەن وەك بەکتریا *Yersinia pestis* کو نەخۆشیا تاعۆنێ پەیدا دکەت) هەتا بەکتریاییێن مفادار (وەك بەکتریا *Pseudomonas putida* کو دناڤ ئاخێ دا دژیت و کەرەستێن پیس شرۆڤەدکەت و هاریکاریا پاقژکرنا ژینگەهێ دکەت). هەتا ئەڤرۆ ژی زانا د بەردەوامن ل سەر دیارکرنا ڕێزبەندا جینۆمێ گەلەك زیندەوەرێن دی.

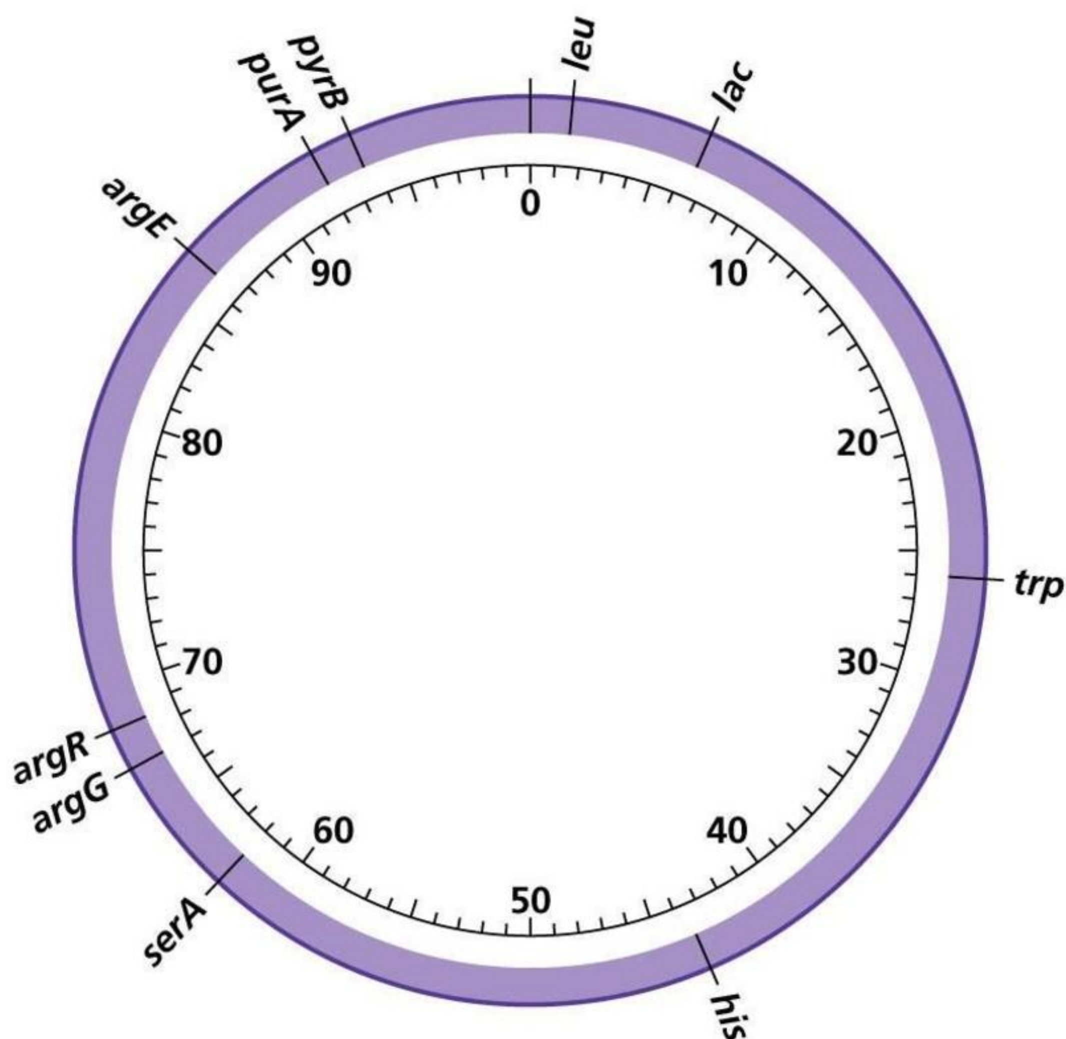
نەخشەکرنا جینان

نەخشە نیشاندانەکا گرافیکی یە کو هاریکاریا تە دکەت بزانی کا تو ل کیرێ و دێ چیە کیرێ. نەخشێ جینۆمی Genome Map ژی نیشاندانەکا گرافیکی یە کو هەر تشتەك دناڤ جینۆمی دا دکەڤیتە کیرێ و تشتێن دی یێن گرنگ دکەڤنە کیرا جینۆمی.

دشیانێن نەخشێ جینان دا هەیە هەمی جۆرێن پێزانینان ب خۆڤە بگرن وەك جهێ جینەکێ یێ دەستنیشانکری ل سەر جینۆمی یان ژی سایتێن ڕێکسختنێ، لێ دگەل هندێ ژی ڤالاهییێن مەزن ژی ل سەر ڤی نەخشەی هەنە ژبەرکو نەخشێ جینۆمی بەردەوام یێ ل ژێر گوهۆرین و لێزڤرینێ چونکی زانا بەردەوام ڤەکۆلینیان ل سەر جینان دکەن و ڕۆژ بۆ ڕۆژێ تشتێن نوی ئاشکەرا دکەن.

سادەترین شێوێ نەخشا جینی وەکی هێلەکا ڕاست و درێژە، هەروەکی گەردێن DNA یێن جینۆمی پێکدئینن، ب درێژاهیا ڤی نەخشەی هندەك جهێن دەستنیشانکری هەنە کو ب هندەك پیتێن ل دویڤ ئێک هاتینە دیارکرن زێدەباری هژمارەییێن جودا جودا.

نەخشێ جینان نە وەکی ڕێزبەندا جینایە، د شیاندایە جهێ هندەك جینان ل سەر نەخشێ جینان بهێتە دەستنیشانکرن بێ کو ئاماژە ب ڕێزبەندا وێ جینێ بهێتە کرن، لێ د ڕاستیدا نەخشێ جینۆمی دشێت هاریکاریا تە بکەت تو ڕێزبەندا جینەکێ بزانی ئەوژی ب هاریکاریا دابینکرنا بەلگەیان ل سەر هندەك پارچەیێن تایبەت یێن DNA.



وێنێ 6.2

نەخشەکێ جینی یێ نموونەیی

ژبلی ڤێ چەندێ ژی، ئەڤ نەخشە دشێت هندەك پێزانینان بدەتە تە کو د شیانێن ڕێزبەندا جینۆمی دا نینە وان پێزانینان بدەتە تە، ڕێزبەندا جینۆمی ب تنێ دەربرینە ژ ڕێزبەندا هەر چوار تفتێن ئەدینین و گوانین و سایتۆسین و سایمین (تەماشەی وێنێ 6.2 بکە).

ل ڤێرێ ئەم دشێن نموونەکێ ل سەر مفایێ بکارئینانا نەخشێ جینان ژ لایێ ڤەکۆلەران ڤە دیاربکەین، هزربکە تە دڤێت جهێ جینەکا دەستنیشانکری ل سەر نەخشێ جینان دیاربکەی کو ئەڤ جینە نەخۆشیەکێ پەیدا دکەت، ل دەستپێکێ دێ ڤەکۆلینێ ل سەر هژمارەکا خێزانێن ئەڤ

نەخۆشیە د ناڤدا هەی کەن داکو بزانن بۆماوەیا ڤێ نەخۆشیێ یا گرێدایە ب هندەك مارکەرێن دی یێن بۆماوەیی ڤە. هەر تشتەکێ دی یێ پەیوەندی ب بۆماوەییا ڤێ نەخۆشیێ ڤە هەی دێ کەڤیتە نێزیکی وێ جینا نەخۆشیێ پەیدا دکەت ل سەر هەمان کرۆمۆسۆم، و ئەڤ چەندە دشێت ببیتە مارکەرەك ژبۆ وێ جینا کارێ خۆ دکەت. ب دەستنیشانکرنا هژمارەکا مارکەرێن جهێ وان ل سەر کرۆمۆسۆمێ دهێتە زانین، زانا دشێن ب شێوەیەکێ باش و تەمام جهێ وێ جینا نەخۆشیێ پەیدادکەت ژناڤ ملیۆنەها جووت تفتان دیاربکەن، پشتی هینگێ ئەو دێ پتر گرنگیێ دەنە وێ پارچا جینۆمێ و دێ ل جینەکێ گەرن کو ڕێزبەندەکا جودا هەبیت ژ کەسێن نەساخ بۆ کەسێن ساخلەم، یان ژی ژبۆ جینەکێ کو کارێ وێ نێزیکی یێ وێ جینێ بیت یا نەخۆشیێ پەیدادکەت.

ئەڤە ئەو ڕێکە یا زانا شیاین جینا نەخۆشیێن *cystic fibrosis* و هونتینگتۆن *Huntington* دیار بکەن، لێ ئەڤ چەندە ژی دەمەکێ درێژ پێ دڤێت و ل تاقیگەهێ دهێتە ئەنجامدان، لەوڕا زانا بەردەوام ڤەکۆلینان ل سەر هندێ دکەن بشێن ڤی نەخشەی پتر پێشبێخن و زەنگین بکەن ب پێزانینان.

دوو جۆرێن نەخشێن جینان هەنە ئەو ژی نەخشێن بۆماوەیی یێن پێکڤەگرێدایی genetic-linkage maps و نەخشێن فیزییایی Physical maps.

نەخشێن بۆماوەیی یێن پێکڤەگرێدایی ڕێکخستنا جینان ل سەر کرۆمۆسۆمێ دیاردکەت زێدەباری دویراتیا دناڤبەرا ڤان جینان دا، ئەڤ جۆرە نەخشە ژ لایێ زانا A. H. Sturtevant هاتینە دروستکرن. ئەڤ جۆرە نەخشە ل سەر بنیاتێ رۆخساران Traits دهێتە دانان کو ئەڤ رۆخسارە ب شێوەیەکێ فیزیایی ل دەڤ مێشا فێقی د دیارن، لێ ئەڤرۆکە ب هاریکارییا ڕێزبەندێن DNA زانا دشێن گەلەك نەخشەیێن دی یێن ژ ڤی جۆری ب داڕێژن.

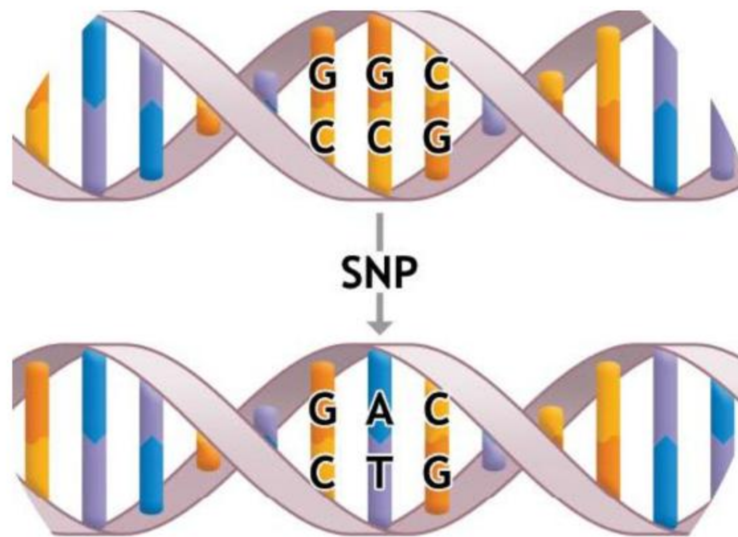
نەخشەیێن فیزیایی هژماران جووت تفتێن DNA دناڤبەرا مارکەرەکی ژبۆ ئێکێ دی ل سەر نەخشەی دیار دکەن، ئەوژی پشت بەستنێ دکەنە سەر سایتێن ڕێزبەندکرنێ، یان ژی وان ڕێزبەندێن DNA یێن ب تنێ جهەکێ دناڤ جینۆمی دا دهێنە دیتن و درێژاهیا وان ناگەهیتە چەند سەد جووت تفتەکان. دبیت ئەڤ ڕێزبەندە پارچەکا جینێ بیت.

ئەو نەخشێن جینی یێن نوکە دهێنە داڕێژتن ساخلەتێن هەردوو جۆرێن نەخشەیان تێدا هەنە، نوکە نەخشێن پتر ژ 150 زیندەوەران هەنە کو ڕێزبەند و جهێ هەمی جینان ل سەر هاتیە دەستنیشانکرن. هەلبەت پتریا ڤان نەخشەیان ژی یێن ڤایروسانە کو جینۆمێ وان یێ بچویکە.

جوداهییێن بۆماوەیی ل دەڤ زیندەوەران

هەروەکی بەری نوکە تە تێبینیا هندێ کری کو رێژبەندا جینۆمێ کەسەکی ژبۆ ئێکی دی ب رێژا 99.9٪ وەکی ئێکە ئانکو جوداهیا دناڤبەرا رێزبەندا بۆماوەیی یا دوو کەسان ژ 0.1٪ نابوریت و ئەڤ رێژەیە دبیتە نێزیکی 1200 هەتا 1500 جووت تفتان ژ سەرجەمێ 3 بلیۆن جووت تفتان.

ئەڤ جوداهیە ژی ژ ئەنجامێ پەیدابوونا هندەك کەشەفریتان پەیدادبن کو جهێ هندەك تفتان دهێتە گوهۆرین و د ئەنجامدا رێزبەندەکا شاش پەیدا دکەت و پاشی ئەڤ رێزبەندە ل دەمێ دووجارکیبوونا گەردێن DNA دهێتە ڤەگوهاستن بۆ ناڤ خانەیەکا نوی پەیدابوویی. ئەو کەشەفریتێن دناڤ خانەیێن سێکسی دا پەیدادبن دشێن بهێنە ڤەگوهاستن بۆ بەرەبابکێن ل دویف خۆ دا، هەر تاکەکێ نوی نیزیکی 100 کەشەفریتێن ژڤی جۆری بۆ دهێنە ڤەگوهاستن. هندەك پارچێن جینۆمی پتر ژ هندەك پارچەییێن د ژێکجوودانە ل دەڤ بەربابکێن نوی، ل دەمەکی پتریا ڤان کەشەفریتان ل ڤالاهیێن دناڤبەرا جیناندا پەیدا دبن، لەورا چ کارتیکرنێن فیزیایی ل سەر رۆخسارێ وی زیندەوەری دیار نابن. ب شێوەیەکێ تەکنیکی ئەم دشێن جوداهیێن بۆماوەیی پێناسە بکەین "کەشەفریت *Mutations* " یان " فرەشێوە *Polymorphisms*".



وێنێ 6.3

فرەشێوەیەك د نیوکلیوتایدەکا تاك دا

ئەگەر ڕێزبەندەك ب ڕێژا کێمتر ژ 1٪ ل دەڤ خەلکی هەبیت ئەو جۆرێ جوداهییێ دهێتە ناڤکرن ب کەشەفریت، لێ هەکە ڕێژا وێ 1٪ یان پتربوو دهێتە ناڤرکرن ب فرەشێوە.

نیزیکی 90٪ ژ جوداهییێن دناڤ جینۆمێ مرۆڤی دا ل سەر شێوێ فرەشێوەییێن تاك نیوکلیوتاید دیاردبن، ئەو ژی کو ب تنێ تفتەك دێ جها ئێکا دی گریت بۆ نموونە تفتێ سایمین دێ جهێی تفتێ سایتۆسینی گریت (تەماشەی نەخشێ 6.3 بکە). ل دەمەکی کو پتریا جوداهییێن بۆماوەیی ژ ڤان گوهۆڕینێن بچویک پەیدادبن. زانا گەهشتینە وێ باوەریێ کو گەلەك جوداهییێن فیزیایی یێن کو وەل مرۆڤان یان زیندەوەران دکەن وەکی ئێک نەبن ژ ڤان جوداهییێن بچویک پەیدادبن.

کویز

1. **زانا Fred Sanger ڕێکەك ژبۆ کیژك ژ ڤان داهێنایە؟**

   a. دووجارکیبوونا DNA
   b. حەلاندنا DNA
   c. ڕێزبەندکرنا DNA
   d. دەستنیشانکرنا DNA

2. **د کیژ ئامیرەی دا پێلێن کارەبایی دناڤ جێلێ دا دهێتە ئاراستەکرن ژ پێخەمەت ڤاڤارتنا پارچێن DNA ل دویف درێژاهیا وان؟**

   a. ئەلیکترۆفۆرێزس
   b. ئەلیکترۆلایزس
   c. ئەلیکترۆپلاتینگ
   d. ئەلیکترۆمەگناتیزم

3. **ب شێوەکێ نێزیکەیی، جینۆمێ مرۆڤی ژ چەند جووت تفتان پێکدهێت؟**

   a. 300 هزار جووت تفتان
   b. 3 ملیۆن جووت تفتان
   c. 3 بلیۆن جووت تفتان
   d. 3 تریلیۆن جووت تفتان

4. **ئێکەم ئامیرێ ئۆتۆماتیکی یێ ڕێزبەندکرنا پارچێن DNA چ کەرستە ل شوینا تاگێن تیشکدەر ب کارئینا؟**

   a. گەردێن شەکرێ
   b. گەردێن RNA
   c. تۆمێن کانزایی

d. بۆیاغێن بریسقەدار

5. ئێکەم زیندەوەرێ ڕێزبەندا جینۆمێ وی ژ لایێ زانا J. Craig Venter هاتیە دیارکرن کیژك بوو؟

a. بەکتریا *Haemophilus influenza*

b. بەکتریا *E. coli*

c. *مێشا فێقی*

d. مشک

6. کیژ ژ ڤان هژماران نێزیکی هژمارا پێشبینیکری یا جینێن جینۆمێ مرۆڤی یە؟

a. 2500

b. 25,000

c. 250,000

d. 2,500,000

7. ڕێزبەندا جینۆمێ دوو گیانەوەرێن قرکەر هاتیە دیارکرن، ئەو کیژ گیانەوەرن؟

a. مشک و جرد

b. کێڤرویشک و سڤۆرە

c. بزن و چێل

d. کوتر و ماسی

8. دوو جۆرێن سەرەکی یێن نەخشەیێن جینان هەنە، ئەو کیژ جۆرن؟

a. نەخشەیێن بازنەیی و هێلەکی

b. نەخشەیێن کرۆمۆسۆمی و جینی

c. نەخشەیێن بۆماوەیی یێن پێکڤەگرێدایی و فیزیایی

d. نەخشەیێن ماکنالی و فۆدۆر

9. جوداهیا جینۆمێ تاکەکێ زیندەوەرەکی ژبۆ تاکەکێ دی یێ هەمان ڕەگەز ب ڕێژا 0.1٪ یێ ژێکجودایە کو دبیتە:

a. هەر 1 تفت ژبۆ 1200 تفتان
b. هەر 1 تفت ژبۆ 12,000 تفتان
c. هەر 1 تفت ژبۆ 120,000 تفتان
d. هەر 1 تفت ژبۆ 1,200,000 تفتان

10. فرەشێوەیی جۆرەکێ جوداهیێن بۆماوەیی یە کو مەرەم ژێ:

a. نێزیکی 10٪ یان پتر ژ خەلکی هەیە
b. نێزیکی 5٪ یان پتر ژ خەلکی هەیە
c. نێزیکی 1٪ یان پتر ژ خەلکی هەیە
d. کێمتر 1٪ یان پتر ژ خەلکی هەیە

بەشێ حەفتێ

کەشەفریت

خواندنا کۆدێ بۆماوەیی ب شێوەیەکێ نەدروست

Mutations
Misreading the Code

ئێک ژ ئەندامێن تیما ڤەکۆلینێ ل زانکۆیا کۆلۆمبیا ئەوا دهاته سەرپەرشتی کرن ژ لایێ زانا Thomas Hunt Morgan قوتابیەکێ وی یێ 20 سالی بوو ب ناڤێ Hermann J. Muller کو پشتی هینگێ گەلەک ڤەکۆلین ل دور بابەتێ کەشەفریتان ئەنجامدان.

بنەمایێ هەمی وان ڤەکۆلینێن زانا مۆرگانی ل سەر مێشان ئەنجامدایین ناڤەرۆکا وان ل سەر کەشەفریتان Mutation بوو، ئانکو ل سەر وان رۆخسارێن بەری هینگێ ل دەڤ مێشێن فێقی نەی و پشتی وی ڤەکۆلین ل سەر ئەنجامددایین هندەک رۆخسارێن نوی ل دەڤ ڤان مێشان پەیدابوون و پشتی هینگێ ئەڤ رۆخسارە ژبۆ بەرەبابکێن ل دویڤدا دهاتنە ڤەگوهاستن، ڤێ چەندێ ئەو نەچارکرن وان نەخشێ جینەکا تایبەت دناڤ کرۆمۆسۆمەکا تایبەت دا کێشا.

نە وەکی پتریا بۆماوەزانێن بەری هینگێ، مۆلەری گرنگیەکا مەزن ددا پێکهاتنا کیمیایی و فیزیایی و فرمانێ جینان، ل دوماهیا سالا 1926 مۆلەری (ل وی دەمی هێشتا مۆلەر قوتابی بوو ل زانکۆیا تکساس) دەست ب ئەنجامدانا هژمارەکا ڤەکۆلینان کر ژ پێخەمەت دیارکرنا رۆلێ ماددێن کیمیایی یێن تیشکدەر ژبۆ پەیداکرنا کەشەفریتان ل دەڤ مێشا فێقی.

مۆلەری مێشەکا نێر دا بەر تیشکان و پاشی ئەڤ مێشا نێر دگەل مێشەکا دی یا ئاسایی ئانکو یا نەهاتیە دانان ل بەر تیشکان، تاقیکرنا وی ب سەرکەفت و د ماوێ چەند حەفتیەکێن کێم دا وی نێزیکی 100 کەشەفریتان د مێشێن نوی پەیدابوویی دا دیتن، نیڤەک ژ ڤان کەشەفریتان ب شێوەیەکێ سروشتی ل دەڤ مێشا فێقی Drosophila پەیدابووین د ماوێ 15 سالێن ڤەکۆلینێن بەری هینگێ دا هاتبوونە ڤەدیتن، ئەڤ کەشەفریتە د جۆرا و جۆر بوون، هندەک د سادە و بچویک بوون و هندەک ژی گەلەک د زیانبەخش و کوژەک بوون.

مۆلەری پێشنیارکر کو هندەک دندکێن بچویک یێن ماددێن تیشکدەر یێن چووینە دناڤ کرۆمۆسۆمێن مێشا فێقی دا و پاشی ڤان دندکان ب شێوەیەکێ هەرەمەکی کارتێکرن کریە سەر جینێن وان مێشان و ئەو مێشێن ژ وان پەیدابووین، ل هندەک حالەتان دبنە ئەگەرێ ژ کارئێخستنا جینێ و ل هندەک حالەتێن دی دبنە ئەگەرێ گوهۆرینا فرمانێن وان یێن کیمیایی.

پشتی هینگێ زانا شیان گەلەک ماددێن کەشەفریت پەیداکەر *mutagens* ئاشکەرا بکەن، زێدەباری دیارکرنا گەلەک رێک و شێوازێن گوهۆرینا کۆدێن بۆماوەیی.

جۆرێن کەشەفریتان

کەشەفریت ئەو گوهۆرینن یێن دناڤ رێزیەندا گەردێن DNA دا پەیدادبن ، ئەڤ چەندە هندێ دگەهینیت کو کەشەفریت دشێت دناڤ هەمی پارچێن جینۆمی دا پەیدابیت. لێ ژبەرکو پتریا

جینۆمی ژ DNA یێ ڤالا (Junk DNA) پێکدهێت لەورا پتریا کەشەفریتان ژی ناهێنە دیتن یان ئەم هەست پێ ناکەین.

کەشەفریت ب تنێ ل وی دەمی دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا سیفەتێن فیزیایی ئانکو رۆخسارێن دەرڤە یێن مرۆڤی دەمێ دناڤ رێزبەندا DNA یێ جینەکێ دا پەیدادبیت (تەماشەی وێنێ 7.1 بکە)

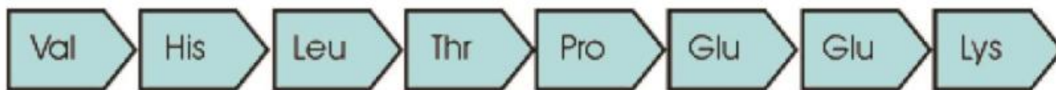
هژمارا وان کەشەفریتێن مۆلەری ل دەڤ مێشا فێقی دیتین گەلەک پتر بوون ژ وێ هژمارا وی پێشبینی دکر، ژبەرکو وی ئەڤ مێشە دانابوونە بەر برەکا مەزن یا تیشکدەران. کەشەفریت ل دەڤ هەمی زیندەوەران پەیدادبن، هندەک جاران ژ ئەنجامێ هەبوونا شاشیەکێ د فرمانێن سروشتی یێن خانێ دا، هندەک جاران ژی ژبەر کارتێکرنێن ژینگەهێ، دبێژنە ڤان جۆرێن کەشەفریتان، کەشەفریتا ژدەڤخۆ Spontaneous Mutation چونکی ب شێوەیەکێ سروشتی و بێ دەستکاریا مرۆڤان یان ل تاقیگەهێ پەیدادبن.

بەربەلاڤترین جۆرێ کەشەفریتان دبێژنێ کەشفریتا خالەکی Point Mutation، ئەڤ جۆرە دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا ئێک جووت تفتەکا ب تنێ دناڤ رێزبەندەکا ئاسایی دا، کەشەفریتا خالەکی ژبەر دوو ئەگەران پەیدادبیت.

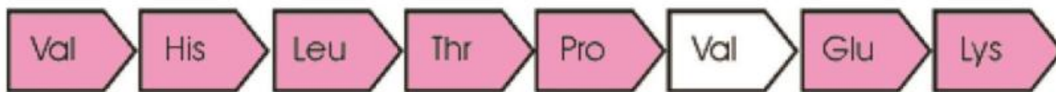
1. DNA ب شێوەیەکێ کیمیایی دهێتە گوهۆرین لەورا هەر تفتەک دێ هێتە گوهۆرین ژبۆ گەلەک تفتێن دی یێن جۆراوجۆر.
2. کریارا دووجارکیبوونا DNA ب دروستاهی کارێ خۆ ناکەت، لەورا دێ بیتە ئەگەر تفتەکێ شاش بچیتە دناڤ رێزبەندێ دا و جهێ تفتەکا دروست بگریت.

سەرەرای جوداهیا ئەگەرێن پەیدابوونا وان، کەشەفریتا خالەکی دهێتە دابەشکرن بۆ سەر دوو جۆرێن سەرەکی:

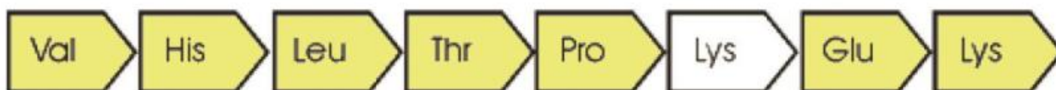
- ڤەگوهاستن Transition: ئەڤ جۆرە بەربەلاڤترین جۆرێ کەشەفریتانە کو تێدا پایریمیدینەک دگەل ئێکا دی دهێتە گوهارتن یان ژی پیورینەک دگەل پیورینەکا دی دهێتە گوهۆرین، بۆ نموونە جووت تفتێ G-C دێ بیتە A-T یان ژی بەروڤاژی.
- لێکگوهۆرین Transversion: ئەڤ جۆرە کێمتر یێ بەربەلاڤە کو تێدا پیورینەک دێ دگەل پایریمیدنەکی هێتە گوهۆرین یان ژی بەروڤاژی، بۆ نموونە جووت تفتێ A-T دێ بیتە T-A یان ژی C-G.



پرۆتینی هیوگلوبینێ ئاسایی یێ مروڤی (HbA)



پرۆتینی هیوگلوبینێ کەشەفریتبووی یێ مروڤی (HbS) - - نەخۆشیا کێم خوینیا داسی



پرۆتینی هیوگلوبینێ کەشەفریتبووی یێ مروڤی (HbC) -نەخۆشیا HbC یا کوژەك

وێنێ 7.1

پەیدابوونا چەندین کەشەفریتان ل دەڤ هیموگلۆبینێ خوینێ

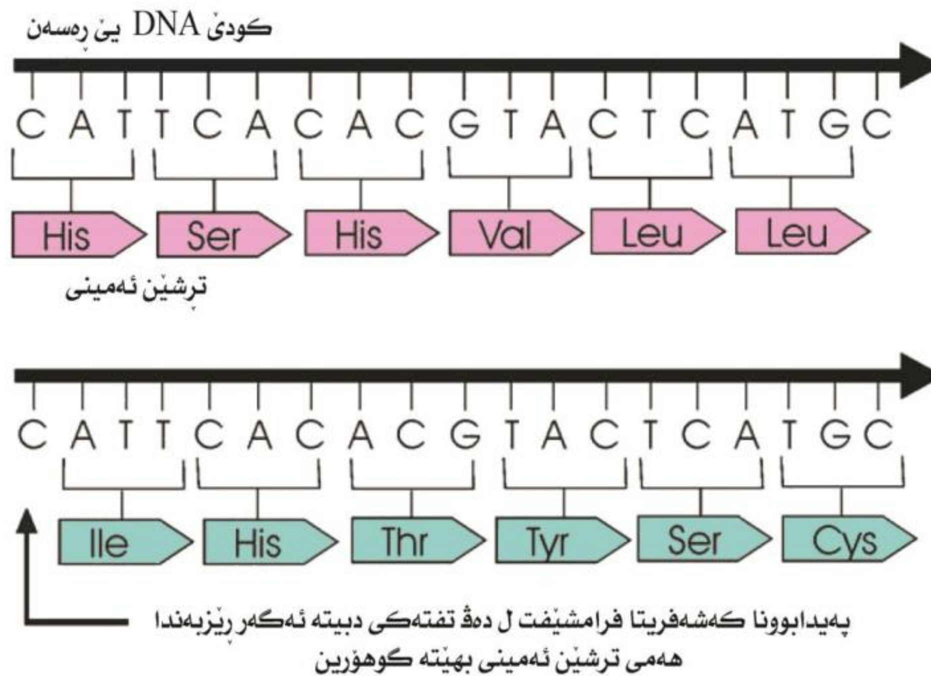
ترشێ نیترۆس ئێکە ژ ماددێن کەشەفەریت پەیداکەر کو دبیتە ئەگەرێ پەیدابوونا کەشەفریتا ڤەگوهاستنێ، ئەڤ ترشە تفتێ سایتۆسینی دگوهۆریت دگەل تفتێ یوراسیلی، ب شێوەیەکێ ئاسایی تفتێ سایتۆسین دگەل تفتێ گوانینی جووت دبیت، لێ تفتێ یوراسیل دگەل تفتێ ئەدینین جووت دبیت لەورا د ئەنجامدا جووت تفتێ C-G دێ بیتە T-A. ترشێ نیترۆسی هەمان کارتێکرن ل سەر تفتێ ئەدینین ژی هەیە لەورا دشێت جووت تفتێ A-T ب گوهۆریت بۆ C-G.

ئەگەرەکێ دی یێ کەشەفریتا ڤەگوهاستنێ ژ ئەنجامێ جووتبونا تفتایە ب شێوەیەکێ شاش و نەدروست Base Mispairing. ئەڤ چەندە پەیدا دبیت دەمێ تشتەك تفتەکێ نە نۆرمال بینیتە دناڤ ڕێزبەندا DNA دا، لەورا ل دویڤدا ئەڤ تفتێ نەیێ نۆرمال دێ جهێ تفتەکێ دی یێ نۆرمال دناڤ ڕێزبەندێ دا گریت و لەورا جووتبوونا تفتان ب شێوەیەکێ تەمام دێ هێتە گوهۆرین.

کارتێکرنا ڤان جۆرێن کەشەفریتان پشت بەستنێ دکەتە سەر هندێ کا ئەرێ ل کیژ جهێ ڕێزبەندا DNA کەشەفریتا ڤەگوهاستنێ لێ پەیدابوویە، ئەگەر گوهۆرین د جووت تفتەکی ب تنێ دا رویدا بیت دێ بیتە ئەگەرێ گوهۆرینا کۆدۆنەکی ب تنێ و لەورا ب تنێ ترشێ ئەمینی دێ هێتە گوهۆرین، ل دوماهیێ ژی ئەو پرۆتینێ ژ ڤێ ڕێزبەندێ دروست دبیت ڕەنگە ب ئێکجاری ژ کار بکەڤیت یان ژی ڕەنگە بشێت ل سەر کارێ خۆ بەردەوام بیت.

جۆرەکێ دی یێ کەشەفریتێ هەیە کو زیانا وێ ژ کەشەفریتا خاڵەکی پتر و مەترسیدارترە ئەو ژی کەشەفریتا گوهۆرینا چارچۆڤێ ڕێزبەندا DNA یە کو دبێژنێ کەشەفریتا خشاندنێ یان فرامشیفت Frameshift Mutation. بیرا تە دهێت کو ڕێزبەندا بۆماوەیی دهێتە خواندن ل سەر شێوێ تریپلێتێن Triplets ژێکجودا، ڕامانا وێ ئەوە ل ڤێرێ سێ ڕێک هەنە بۆ وەرگێڕانا هەر ڕێزبەندەکا نیوکلیوتایدان ئەو ژی پشت بەستنێ دکەتە سەر هندێ کا تو دێ ژ کیرێ دەست ب خواندنا وێ کەی. ئەگەر کەشەفریت بۆ ئەگەرێ دانان یان لادانا تفتەکی ب تنێ، ل دویڤدا کەشەفریتا چارچۆڤەیی دێ پەیدابیت کو ڕێزبەندا کۆدێ بۆماوەیی ب شێوەیەکێ نەیێ دروست دێ هێتە خواندن. ژبەرکو ڕێزبەندا ترشەکێ ئەمینی دێ هێتە گوهۆرین و ئەو پرۆتینا بەرهەم دهێت ژی کارێ خۆ ب دروستاهی ئەنجام نادەت.

کەشەفریتا چارچۆڤەیی ژ ئەگەرێ ئاوێتەیێ ئاکریدین Acridines پەیدادبیت، ئەڤ ئاوێتە دگەل گەردێن DNA دهێتە گرێدان و دبیتە زێدەکرن یان کێمکرنا تفتێن وی د ماوێ کریارا دووجارکیبوونێ دا، کارتێکرنا ڤی جۆری کەشەفریتێ پشت بەستنێ دکەتە سەر هندێ کا ئەرێ زێدەکرن یان کێمکرنا تفتان ل کیژ پارچا ڕێزبەندا بۆماوەیی پەیدابوویە (تەماشەی وێنێ 7.2 بکە).



وێنێ 7.2

هندەك ژ وان کارتێکرنێن ژ ئەنجامێ پەیدابوونا کەشەفریتا چارچووڤەیی پەیدادبن

هەردیسان جۆرەکێ دی یێ کەشەفریتان ژی دبیتە ئەگەرێ زێدەکرنا هندەك کەرەستەیان بۆ ناڤ کۆدێ بۆماوەیی، ئەڤ توخمە ژی ژ کەرەستەیێن ڤەگوهێز *Transposons* دهێن. د ئەنجامدا ڕێزبەندا DNA ژ جهەکی دهێتە ڤەگوهاستن ژبۆ جهەکێ دی. بۆ ئێکەم جار ئەڤ جۆرێ کەشەفریتێ د رووەکێ گەنمەشامیێ Maize ژ لایێ زانا Barbara McClintock ل سالا 1950 هاتە ئاشکەرا کرن، کەرەستەیێن ڤەگوهێزەر هندەك پارچێن DNA یێن کورتن کو دشێن خۆ ب هاڤێژنە دناڤ خانەکا جینۆمی دا (لەورا هندەك جاران دبێژنێ جینێن خۆهاڤێژ Jumping Genes)، هندەك جاران ژی دچنە ب رەخ ڕێزبەندا DNA ڤە. ئەڤ کەرەستە ب شێوەیەکێ گشتی ژ جینەکێ یان پتر پێکدهێن، جینەك ژ وان ئەنزیمەکی دروست دکەت دبێژنێ ترانسپۆزەیس *Tranposase* کو فرمانێ وێ ژی هاریکاریا هاتنوچوونا دناڤ خانێ دکەت. هندەك کەرەستێن دی ژی هەنە دبێژنێ

ڤەگوهێزێن زڤری Retrotransposons کو شیانێن خۆ لڤاندنێ نینن، لەورا ئەو گەردێن mRNA ب کاردئینن و پشتی هینگێ دچنە دناڤ خانەکا جینۆمی دا، ئەڤ جۆرە کەرەستە دناڤ ڤایروسێ ریترۆڤایروس retroviruses دا هەنە.

ئەگەر کەرەستێن ڤەگوهێز چوونە دناڤ جینەکێ دا، دێ ڕێزبەندا کۆدێ بۆماوەیی تێکدەت و ڕەنگە ئەو جین ژ کار بکەڤیت. دبیت ڤان ڤەگوهێزان هندەك هێما ژی هەبن ژبۆ ب دوماهی ئینانا کریارێن کۆپیکرن و وەرگێڕانێ، و ئەڤ چەندە ژی دبیتە ئەگەرێ ب دوماهی ئینانا کریارا دەربرینا جینان، دبێژنە ڤی جۆری کەشەفریتا جەمسەری Polar Mutation.

ڤەگوهێزێن زڤری ل دەڤ جینۆمێ گیانەوەرێن شیردەر ژی دیاربووینە، د ڕاستی دا نێزیکی 40٪ ژ جینۆمی دبیت ژ ڤان ڕێزبەندان پێک بهێن و ئەڤ چەندە ئێکە ژ وان ئەگەرێن کو جینۆمی گەلەك ڤالاهیێن DNA هەبن. دبیت درێژاهیا ڤان کەرەستەیان یا کورت بیت ئەو ژی تا چەند جووت تفتان، یان ژی ڕەنگە درێژاهیا وان یا مەزن بیت کو ژ 3000 هەتا 8000 جووت تفتان یا درێژ بیت. بۆ نموونە جینۆمێ مرۆڤی نێزیکی 300,000 جۆرێن ئێک کەرەستێ کورت هەیە کو چ کاران ئەنجام نادەت، نە وەکی جۆرێن کەشەفریتا خانەکی، ئەو کەشەفریتا ژ ئەنجامێ کەرەستێن ڤەگوهێز پەیدادبیت نەشێت ب شێوەیەکێ دەستکرد ژ لایێ کەشەفریتا پەیداکەرانڤە بهێتە دروست کرن.

مەرج نینە هەمی گاڤان کەشەفریت بزڤرنە سەر شێوازێ خۆ یێ ئاسایی، کەشەفریتا خانەکی دبیت بهێتە گوهۆرین بۆ ڕێزبەندا خۆ یا ڕەسەن ڤێجا چ ب ڕێکا ڤەگەڕاندنا ڕێزبەندا ڕەسەن بیت یان ژی ژ لایێ کەشەفریتەکا دی کو یا هەڤدژ بیت دگەل وێ و بەروڤاژی وێ کار بکەت. زێدەکرنا هندەك کەرەستەیان بۆ ناڤ ڕێزبەندا DNA دشێت جهێ وێ کەشەفریتێ بگریت یا بوویە ئەگەرێ لادانا هندەك تفتان دڕێزبەندا DNA دا. لێ لادانا پارچەکا جینێ نەشێت دووبارە ب زڤریتەڤە سەر ڕێزبەندا خۆ یا ڕەسەن.

هەردیسان ڕەنگە کەشەفریت دناڤ هندەك جینێن دی دا پەیدا ببیت کو یێن کەشەفریتەکا دی لێ پەیدابوویی، ئانکو کەشەفریتەك ببیتە ئەگەرێ ڕاوەستاندنا کارێ کەشەفریتەکا دی ل سەر هەمان جین، دبێژنە ڤێ چەندێ کپکرن یان ژی بێدەنگکرن Suppression و دوو جۆرێن وێ هەنە ئەو ژی کپکرنا دناڤبەرا جینێ Intergenic و کپکرنا ناڤ جینێ Intragenic .

کەشەفریتا کپکرنا ناڤبەرا جینێ دبیتە ئەگەرێ بێدەنگکرنا کارتێکرنا کەشەفریتێ ل سەر جینەکا دی، هندەك جاران ژ ئەنجامێ گوهۆرینا کاودانێن فسیۆلۆژی لەورا ئەو پرۆتینا دهێتە

دروستکرن نەشێت کارێ خۆ بکەت، هندەك جاران ژی دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا ڕێزبەندا ترشێن ئەمینی یا پرۆتینا کەشەفریت ب سەردا هاتی.

کەشەفریتا کپکرنا دناڤ جینێ دا دبیتە ئەگەرێ بیدەنگکرنا کارتێکرنا کەشەفریتێ دناڤ هەمان جین دا، هندەك جاران دبیتە ئەگەرێ زڤڕاندنا ڕێزبەندا دروست پشتی کەشەفریتا چارچۆڤەیی ب سەردا هاتی، هندەك جاران دبیتە ئەگەرێ بەرهەمئینانا هندەك ترشێن ئەمینی یێن نوی ل هندەك جهێن جودا جودا دناڤ ڕێزبەندێ دا کو دبیتە ئەگەرێ جهگرتنا وان ترشێن ئەمینی یێن ژ ئەگەرێ کەشەفریتا ئێکێ هاتینە ژدەستدان، هەردیسان دبێژنە ڤێ جۆری زڤڕاندنا سایتێ دووێ.

نە هەمی جووت تفتێن دناڤ جینان دا تووشی کەشەفریتان دبن، کەشەفریت ل دورماندوری خالێن گەرم Hot Spots دناڤ ڕێزبەندا جینی دا کۆمڤە دبن، ئەو جهێن کو پەیدابوونا کەشەفریتێ 10 یان 100 جاران پتر بیت ژ وێ یا کو دهێتە پێشبینیکرن ب شێوەیەکێ هەرەمەکی، جهێ ڤان خالێن گەرم دهێتە گوهۆرین ئەو ژی ل دویڤ جۆرێ کەشەفریتێ و ماددێن کەشەفریت پەیداکەر.

ل دەڤ بەکتریا *E. coli* خالێن گەرم ل وی جهێ DNA پەیدادبن ئەوێن تفتێ گوهارتی یێ کو دبێژنێ *5-methylcytosine* لێ هەبیت، هندەك جاران ئەڤ تفتە د کەشەفریتا تاتۆمەری Tautomeric Shift دا دبوریت (مەرەم ژێ دووبارە ڕێکخستنا گەردیلا هایدرۆجینێ یە)، د ئەنجامدا تفتا G جووت دبیت دگەل تفتا T کو ئەو ب خۆ یا پێدڤیە دگەل C جووت بیت.

گەلەك جۆرێن کەشەفریتان چ کارتێکرنێ رۆخسارێ دەرڤەیێ زیندەوەری ناکەن، دبێژنە ڤی جۆری کەشەفریتێن بێدەنگ Silent Mutations، هندەك جاران کەشەفریت یا بێدەنگە چونکی گوهۆرین کارتێکرنێ ل بەرهەمئینانا ترشێن ئەمینی ناکەت، هندەك جاران ژی یا بێدەنگە ژبەرکو دەمێ کەشەفریت ترشەکێ ئەمینی دناڤ پرۆتینەکێ دا دگوهۆریت ئەڤ گوهۆرینە کارتێکرنێ ل کارێ پرۆتینێ ناکەت، دبێژنە ڤێ چەندێ جهگرتنا هەڤسەنگ Neutral Substitution.

ئەو کەشەفریتا دبیتە ئەگەرێ ژ کارئێخستنا یان گوهۆرینا کارێ جینان دبێژنێ کەشەفریتا پێشڤە Forward Mutation، ئەڤ کەشەفریتە دووبارە جینێ چالاك دکەت ڤێجا چ ب ڕێکا زڤڕاندنا کەشەفریتا ڕەسەن بیت یان ژی ل دورماندورێ وێ کار بکەت، دبێژنە ڤێ کەشەفریتێ کەشەفریتا زڤڕاندنێ Back Mutation.

هەرووەکی بۆ مە دیاربووی گەلەك ڕێك هەنە بۆ ڤاڤارتنا کەشەفریتان، و ڕەنگە جۆرەکێ کەشەفریتێ بچیتە دگەل گەلەك گرۆپان. د خشتێ 7.1 ب شێوەیەکێ سانەهیتر کەشەفریت هاتیە ڤاڤارتن.

خشتێ 7.1

ڤاڤارتنا کەشەفریتان

قەبارە	
کەشەفریتا خاڵەکی	گوهۆرین د پارچەکا کەلەك بچویک یا DNA دا پەیدادبیت. بۆ نموونە گوهۆرین د تفتەکی یان جووت تفتەکی دا پەیدادبیت
کەشەفریتا تێکڕایی	هەر گوهۆرینەك هژمارەکا نیوکلیوتایدان ب خۆڤە بگریت یان ژی گوهۆرینا کرۆمۆسۆمێ هەمیێ
کارتێکرن ل سەرکۆدۆنێ	
کەشەفریتا بێدەنگ	ئەو گوهۆرینن یێن نەبنە ئەگەرێ گوهۆرینا ترشێ ئەمینی یێ وێ کۆدۆنێ
کەشەفریتا نەهەستپێکەر	ئەو گوهۆرینە یا دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا کۆدۆنەکێ یا ترشەکێ ئەمینی هەتا کۆدۆنا ڕاوەستاندێ یاکو دبیتە ئەگەرێ ڕاوەستاندنا کریارا وەرگێڕانێ.
کەشەفریتا شاش هەستپێکەر	ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا کۆدۆنەکێ لەوڕا ئێدی ئەو کۆدۆن ترشەکێ دی یێ ئەمینی دێ دروست کەت لەوڕا دێ کارتێکرنێ ل کارێ پرۆتینێ ژی کەت.
کەشەفریتا سروشتی	ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا کۆدۆنەکێ لەوڕا ئێدی ئەو کۆدۆن ترشەکێ دی یێ ئەمینی دێ دروست کەت، لێ ئەڤ ترشێ ئەمینی دێ هەرووەکی ترشێ ئەمینی یێ ڕەسەن کارێ خۆ کەت لەوڕا چ کارتێکرنێ ناکەتە سەر کارێ پرۆتینێ.
کەشەفریتا چارچۆڤەیی	ئەڤ کەشەفریتە دبیتە ئەگەرێ زێدەکرن یان کێمکرنا نیوکلیوتایدەکێ یان پتر.
کارتێکرن ل سەر کارێ جینێ	
کەشەفریتا ژ دەستدانا فرمانی	ئەڤ کەشەفریتە دبیتە ئەگەرێ ڕاوەستاندنا جینان کو ئێدی کارێ خۆ نەکەت ئەگەر ب شێوێ بۆماوەیی بهێتە ڤەگوهاستن دێ یا لاواز بیت
کەشەفریتا ب دەستڤە ئینانا	ئەڤ کەشەفریتە دبیتە ئەگەر جین کارەکێ دی یێ جودا بکەت،

فرمانی: ئەگەر ب شێوێ بۆماوەیی بهێتە ڤەگوهاستن دێ یا چالاك بیت

کارتێکرن ل سەر DNA

کەشەفریتا پارچەیی: ئەڤ کەشەفریتە دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا نیوکلیوتایدێن جینێ، لەورا دێ نیوکلیوتایدەك جهێ ئێکا دی گریت، زێدەباری کێمکرنا هندەك پارچێن DNA یان زێدەکرنا هندەك پارچێن DNA.

کەشەفریتا کرۆمۆسۆمێ: گوهۆرینێن پارچەیی یێن مەزن دبیتە ئەگەرێ گوهۆرینا پارچێن DNA دناڤ جینۆمێ دا، ئەڤ جۆرە کەشەفریتێن جهگوهۆرینا DNA بۆ ناڤ کرۆمۆسۆمەکا دی ب خۆڤە دگریت زێدەباری وەرگەڕیانا ڕێزبەندا DNA دناڤ هەمان کرۆمۆسۆم دا.

بنیاتێ کەشەفریتێ

کەشەفریتا ژدەڤخۆ: ئەو کەشەفریتن یێن د ماوێ چالاکییێن خانێ یێن ئاسایی دا پەیدادبن

کەشەفریتا پشتەڤانی کری: ئەڤ کەشەفریتە ژ ئەنجامێ هندەك ماددێن کەشەفریت پەیداکەر یان هندەك ماددێن دناڤ ژینگەهێ دا پەیدادبیت

کەشەفریتا کەشەفریتێ: ئەو کەشەفریتن یێن ژ ئەنجامێ کەشەفریتا هندەك پارچێن دی یێن ڕێزبەندا بۆماوەیی پەیدادبن

کارتێکرن ل سەر رۆخسارێ زیندەوەرەی

کەشەفریتا نیڤ زیندی: ئەڤ کەشەفریتە دبیتە ئەگەرێ کێمکرنا شیانێن گەشەکرن و زێدەبوونێ ب ڕێژا 10٪

کەشەفریتا نیمچە مری: ئەڤ کەشەفریتە تا ڕێژا 90٪ پەیدادبیت لێ ناگەهیتە ڕێژا 100٪ یا کوشتنێ

کەشەفریتا مری: هەمی ئەو زیندەوەرێن ئەڤ کەشەفریتە لێ پەیدادبن بەری بگەهنە ژیێ سنیلەییێ دمرن

ئاراستێ کەشەفریتێ

کەشەفریتا بەرەڤ پێشڤە: ئەو کەشەفریتە یاکو رۆخسارێ زیندەوەری دگوهۆریت

کەشەفریتا بەرەڤ پاشڤە: ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەرێ زڤڕاندنا ڕێزبەندەکا بۆماوەیی بۆ شێوێ وێ یێ ڕەسەن پشتی تووشی کەشەفریتەکێ بووی

کەشەفریتا کپکەر	کەشەفریت ژ حالەتەکێ نەئاسایی بۆ یێ ئاسایی
جۆرێ خانەیێن کەشەفریت لێ پەیدادبیت	
خانەیێن لەشی	کەشەفریت د خانەیێن لەشی دا پەیدا دبیت و ب تنێ رۆخسارێ زیندەوەرێ توشبوویی د گوهۆریت
خانەیێن سیکسی	کەشەفریت د خانەیێن سێکسی دا پەیدا دبیت و رۆخسارێ زیندەوەرێ تووشبویی دگوهۆریت و دشێت بهێتە ڤەگوهاستن بۆ بەرەبابکێن ل دویڤدا.

ئەگەرێن پەیدابوونا کەشەفریتان

گەلەك ئەگەر هەنە ژبۆ پەیدابوونا کەشەفریتان، هندەك ژ ڤان ئەگەران پەیوەندی ب کریارا دووجارکیبوونا DNA ڤە هەیە و ب شێوەیەکێ ژدەڤخۆ پەیدادبن، لێ هندەك ئەگەرێن دی ژبۆ ماددێن کەشەفریت پەیداکەر یان ژینگەهێ دزڤرن. هەر ماددەیەك یان فاکتەرەکێ ژینگەهێ یێ ببیتە ئەگەرێ پەیداکرنا کەشەفریتان دبێژنێ کەشەفریت پەیداکەر.

ب شێوەیەکێ گشتی سێ جۆرێن کەشەفریت پەیداکەران هەنە:

1. تیشکدەرێن ئایونی. تیشکێن ئەلفا، بێتا، گاما و ئێکس دشێن ببنە ئەگەرێ خراپکرنا رێزبەندا DNA ئەو ژی ب رێکا لێکدانا جووت تفتان.

2. تیشکدەرێن نەئایۆنی. رۆناهیا سەربنەفشی Ultraviolet دشێت ببیتە ئەگەرێ پێکڤەگرێدانا تفتێن سایمین یێن ب رەخ ئێکڤە ل سەر شریتەکا DNA و ب ڤێ چەندێ کریارا دووجارکیبوونێ روی نادەت. ئەگەر ئەڤ شریتە نەشیا خۆ دروست بکەتەڤە رەنگە کەشەفریتا خالەکی ل سەر پەیدا بیت.

3. ماددێن کیمیایی. گەلەك ماددێن کیمیایی هەنە دشێن بچنە دناڤ DNA دا و دگەل تفتان جووت بن، ل ڤێرێ سێ جۆرێن سەرەکی یێن ڤان ماددان هەنە:

- هەڤشێوەیێن تفتان Base analogs. ئەڤ ماددە تا رادەیەکێ مەزن ژ لایێ پێکهاتنێ ڤە وەکی تفتێن DNA نە لەورا دشێن دگەل هندەك تفتان جووت ببن، بۆ نموونە ماددێ برۆمۆیوراسیل Bromouracil ژ لایێ پێکهاتنێ ڤە وەکی تفتێ سایمینە ئانکو دناڤ شریتەکا DNA ئەو دشێت جهێ تفتێ سایمین بگریت لێ پتر حەزدکەت دگەل

تفتیٚ G جووت بیت نە A لەورا شرێتەکا جووت تفتێن G-C پەیداکەت ل شوینا یا A-T.

- گوهۆرینەرێن تفتان . هندەك مادە دبنە ئەگەرێ گوهۆرینا هندەك تفتان لەورا ئێدی ئەو تفت نەشێن ب شێوەیەکێ ئاسایی دگەل تفتان جووت بن بەلکو دێ دگەل هندەك تفتێن دی یێن نەدورست جووت بن.
- ماددێن مایتێکەر. ئەڤ ماددە دشێن ب شێوەیەکێ ئێکسەر خۆ ب هاڤێژنە دناڤ شرێتێن DNA دا و پشکداریێ د کریارا دووجارکیبوونا DNA و کریارا وەرگێرانێ دا دکەن.

پتریا کەشەفریتان دناڤ خانەیێن لەشی دا رویددەن ئانکو نەك دناڤ خانەیێن سێکسی دا، مەرەم ژ ڤێ چەندێ ئەوە ئەگەر ئەو کەشەفریت کارتێکرنێ ل رۆخسارێ وی زیندەوەری بکەن ئەڤ کارتێکرنە ناهێتە ڤەگوهاستن ژبۆ بەرەبابکێن ل دویڤدا.لێ هەکە ئەڤ کەشەفریتە دناڤ خانەیێن سێکسی دا پەیدابوون، ئەڤ کەشەفریتە دێ ژبۆ بەرەبابکێن ل دویڤدا ژی ب شێوێ بۆماوەیی هێنە ڤەگوهاستن.

کویز

1. ژێ ئەنجامدانا ڤەکۆلینان ل سەرمێشا فێقی، زانا Hermann J. Muller مێشێن نێر دانانە بەر

a. ماددێ کلۆرینێ

b. ترشێ فیومیس

c. دویکێلا جگارێ

d. تیشکدەران

2. چ دبێژنە وان ماددێن دبنە ئەگەرێ پەیداکرنا کەشەفریتان؟

a. زێدەکەرێن کەشەفریتێ

b. کەشەفریتێن کەشەفریتی

c. کەشەفریت پەیداکەر

d. ماددێن ئایۆنی

3. چ دبێژنە وی جۆرێ کەشەفریتێ یا ب تنێ جووتەکێ تفتان دکوهۆریت؟

a. کەشەفریتا خاڵەکی

b. کەشەفریتا جووت

c. کەشەفریتا لادانا تفتان

d. کەشەفریتا زێدەرکرنا تفتان

4. ئەو کەشەفریتا دبیتە ئەگەرێ لادانا جووتەکێ تفتان چ دبێژنێ؟

a. کەشەفریتا لادانا تفتان

b. کەشەفریتا لادانا چارچۆڤەیی

c. کەشەفریتا بلەز

d. کەشەفریتا ڕاستەوخۆ

5. چوونا پارچەکا DNA ژ جهەکی ژیۆ ئێکی دی دناڤ جینۆمیٰ دا چ دبێژنیٰ؟

a. ڕێزبەندکرنا ئاسایی

b. ڕێزبەندکرنا جینۆمی

c. ڤەگوهێزەر

d. کەشەفریت

6. ئەو DNA یێ چ کاران نەکەت ژیلی زێدەرکرنا خۆ ب تنیٰ چ دبێژنیٰ؟

a. DNA دووجارکیبوویی

b. DNA حەز ژخۆکەر

c. DNA بادایی

d. DNA دووکەر

7. کەشەفریتا کپکرنیٰ چیە؟

a. ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەریٰ نەهێلانا کارتێکرنا کەشەفریتەکا دی یا بەری خۆ

b. ئەو کەشەفریتە یا نەهێلیت چ کەشەفریتن دی پەیدابن

c. ئەو کەشەفریتە رۆخسارێن زیندەوەری دیار دکەت

d. ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەریٰ کوشتنا زیندەوەری

8. زانا مۆرکان و هەڤالێن خۆ ڤەکۆلین ل سەرکیژ زیندەوەری دکرن؟

a. مشکان

b. جردان

c. مێشا فێقی

d. رووەکێ گەنمۆکی

9. **تیشکدەرێن کیمیایی، رۆناهیا سەر بنەفشی و ماددێن دی یێن کیمیایی** چنە؟

a. دبنە ئەگەرێ پەیدابوونا کەشەفریتان

b. ئەو ماددەنە یێن ل تاقیگەها بۆماوەیی ڤە هەین

c. دهێنە ب کارئینان ژبۆ دروستکرنا خوارنێ

d. دهێنە ب کارئینان ژبۆ نەهێلانا کەشەفریتان

10. کەشەفریتێن بۆماوەیی ئەون یێن:

a. دناڤ خانەیێن لەشی ب تنێ پەیدادبن

b. ب تنێ دناڤ خانەیێن سێکسی دا پەیدادبن

c. دناڤ خانەیێن پیستی دا پەیدادبن

d. دناڤ خانەیێن چاڤی دا پەیدادبن

پەنجەشێر
Cancer

ل سالا 1909 جووتیارەکێ ئەمریکی مریشکەکا خۆ یا نەساخ برە پەیمانگەها رۆکفێلەر یا ڤەکۆلینێن پزیشکی ل باژێرێ نیویۆرك. وی جووتیاری نەدزانی کا جوداهی دناڤبەرا نۆشدارێ مرۆڤان و گیانەوەران دا چیە، لێ ژبەرکو وی زانایەك ب ناڤێ Rous Francis Peyton ل وێرێ دنیاسی و هزر دکر ئەو دێ شێت چارەسەریا مریشکا وی یا نەساخ کەت.

ڤی جووتیاری گوتە زانا "ڕۆس"ی کو گرێیەکا پەنجەشێرێ cancerous tumor یا ل دەڤ مریشکا وی پەیدابووی و ئەڤ گرێکە یا هاتیە ڤەگوهاستن ژبۆ مریشکێن وی یێن دیژی، ئەڤ جۆرێ پەنجەشێرێ نەوەکی پەنجەشێرا ئاسایی بوو ژبەرکو هۆسا دیارە جۆرەکێ نوی یێ پەنجەشێرێ یە و دهێتە ڤەگوهاستن.

"ڕۆس"ی هندەك خانە ژ وی جهێ گرێکا پەنجەشێرێ لێ پەیدابووی وەرگرتن و پاشی ئەڤ خانە کرنە دناڤ ئامانەکی دا و ئەو خانەیێن زێدە و نە پێدڤی وی لادان، پاشی ئەڤ خانەیێن ماین وی ڤەگوهاستنە دناڤ لەشێ مریشکەکا ساخلەم دا، پشتی ماوەیەکی هەمان جۆرێ گرێکێ ل سەر لەشێ وێ مریشکا ساخلەم ژی پەیدابوو، ئەڤ چەندە ب تنێ بەس نەبوو لەوڕا زانا "ڕۆس"ی هندەك ژ وان خانەیان ڤەگوهاستنە دناڤ هندەك هێکێن مریشکی یێن پیتاندی دا Fertilized Eggs لێ پشتی ئەو هێکە بووینە مریشك هەموویان ئەو گرێك ل دەڤ هەبوون.

هەتا وی سەردەمی ژی کەسێ هێشتا ڤایروس Virus نەدیتبوون، بەلکو ب شێوەیەکێ تیۆری وان زاراڤێ ڤایروس ژبۆ وی تشتێ ژ بەکتریایێ بچویکتر ب کاردئینا یێ کو دبیتە ئەگەرێ پەیداکرنا نەساخییان. لێ ئەڤ گرێکێن ل سەر لەشێ مریشکان پەیدابووین ژبۆ "ڕۆس"ی دیارکر کو ڤایروسن دبنە ئەگەرێ ڤەگوهاستنا ڤی جۆرێ پەنجەشێرێ. ژبەر ڤان ئەنجامێن وی دیار کرین، ل سالا 1966 و د ژیێ 87 سالێیێ دا زانا "رۆس"ی خەلاتێ نۆبل د بیاڤێ فسیۆلۆژی یان پزیشکییێ دا وەرگرت، ل وی دەمی زانایێن بۆماوەیی چەندین ڤەکۆلین ل سەر کارێن "رۆس"ی ئەنجامدان و ب هاریکاریا وی شیان بگەهنە ڤەدۆزینێن مەزن دەربارەی بنەمایێ بۆماوەیی یێ نەخۆشیا پەنجەشێرێ.

پەنجەشێر چییە؟

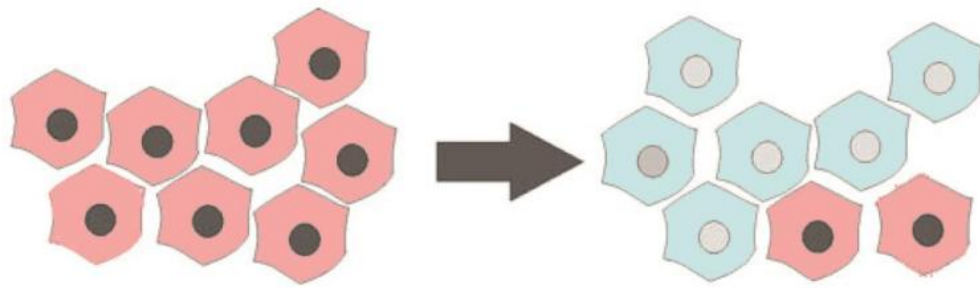
پەنجەشێر نەخۆشیەکا بۆماوەیی یە کو تێدا خانەیێن لەشی ب شێوەیەکێ بێ کۆنترۆل زێدە دبن ئانکو کریارا دابەشبوونا وان ل ژێر کۆنترۆلا لەشی دەردکەڤیت و خانە ب کەیفا خۆ دابەش دبن. دبیت ئەڤ نەخۆشیە گرێیەکا دەڤەردار Localized Tumor بیت ئانکو ب تنێ هژمارەکا خانەیێن لەشی ل جهەکێ دیارکری تووشی نەخۆشیێ ببن، یانژی ڕەنگە یا بەربەلاڤ و ژ جهەکێ لەشی بهێتە ڤەگوهاستن ژبۆ جهەکێ دی هەتا هەمی ئەندامێن لەشی تووشی نەخۆشیێ دکەت.

دەمێ خانەیێن پەنجەشێرێ دناڤ لەشی دا پەیدا دبن، دێ شەڕێ خانەیێن ئاسایی کەن و ژناڤ بەن یانژی دێ وان ژی وەکی خۆ لێکەن. ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەرێ ئێشان و ژناڤچوونا شانە و ئەندامێن لەشی و دوماهیێ ژی دگەهیتە ڕادێ مرنێ.

ئەم دزانین کو پەنجەشێر ژ ئەنجامێ هژمارەکا کەشەفریتان پەیدادبیت، لەوڕا ئەو خانەیێن ئاسایی و نۆرمال یێن تووشی کەشەفریتێن ڤێ نەخۆشیێ دبیت دێ د سێ گوهۆرینان دا دبوریت (تەماشەی نەخشێ 8.1 بکە) ئەوژی ئەڤەنە:

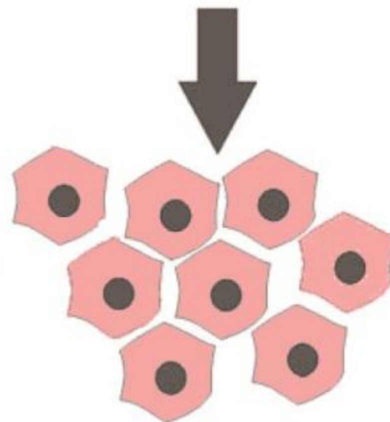
1. نەمری Immortalization: پتریا خانەیێن لەشی ب تنێ ژبۆ چەندین جارەکان دابەش دبن و پاشی دمرن و ل شوینا وان هندەك خانەیێن دی پەیدادبن، بۆ نموونە دناڤ کەڵچەرەکیدا ل تاقیگەهێ خانە دشێن هەتا 50 جاران دابەش ببن و پاشی ژ کریارا دابەشبوونێ ناڕاوەستن و مرن. لێ خانەیێن پەنجەشێرێ دشێن بەردوام خۆ دابەش بکەن و نەمرن لەوڕا دبێژنێ خانەیێن نەمر Immortal Cells.
2. گوهۆرین Transformation: خانەیێن پەنجەشێرێ چ مەرج و تێبینیان نادانن بەر کریارا دابەشبوون و زێدەبوونا خانێ، لەوڕا خانە ب دلێ خۆ دابەش دبن.
3. گرێکێن پیس Metastasis: ئەڤە چەندە ئێکە ژ سیفەتێن مەترسیدار یێن خانەیێن پەنجەشێرێ، ژبەرکو ب ڤێ چەندێ خانەیێن پەنجەشێرێ دشێن ژ جهێ خۆ بلڤلڤن و شەڕێ خانە و شانەیێن دی یێن لەشی دکەن هەتا وان ژی تووشی پەنجەشێرێ دکەن.

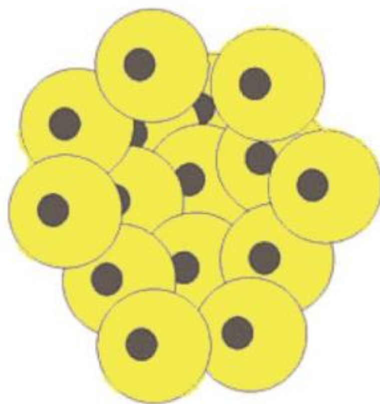
نە هەمی گرێک پەنجەشێرن. بۆ نموونە بالیلک Warts جۆرەکێ گرێکانە ل سەر دەست و پێن مرۆڤی دهێن لێ نە پەنجەشێرن. گرێک ل دەڤ رووەك و گیانەوەران پەیدادبن، لێ پەنجەشێر ب تنێ ل دەڤ گیانەوەران پەیدادبیت ژبەکو خانەیێن رووەکی دیوارەکێ سیلیلۆزی یێ گەلەك ڕەق هەیە کو ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەر گرێکێن پیس تێدا پەیدا نەبن.



خانەیێن ئاسایی

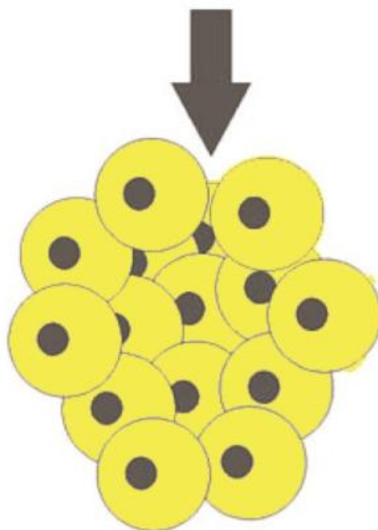
پەیدابوونا کەشەفریتێ





قۆناغا نەمریێ

قۆناغا گوهۆرینێ



پەیدابوونا گرێکێن پیس

وێنێ 8.1

قوناغێن گوهۆرینا خانەیێن ئاسایی بۆ خانەیێن نەمر و پەنجەشێرێ

ئێکەم پێنگاڤا پەنجەشێرێ دبێژنێ وەرەم یانژی نیۆپلازم Neoplasm، نیۆپلازم کۆمەکا خانەیانە یێن ژ بن کۆنترۆلا دابەشبوونێ دەرکەفتین. نیۆپلازم دهێتە هەژمارتن یا بێ زیان لێ هەردەما شیانێن پەیداکرنا گرێکێن پیس ب دەستڤەئینا دێ بیتە نیۆپلازمەکا پیس و گەهڤێن مرنێ ل مرۆڤی دکەت. کریارا گوهۆرینا خانەیەکێ ژ خانەیەکا نۆرمال ژبۆ خانەیەکا پەنجەشێرێ دبێژنێ پەیدابوونا پەنجەشێرێ Oncogenesis، و پەنجەشێرزانی Oncology دهێتە هژمارتن زانستێ خواندنا پەنجەشێرێ.

ڤایروسێ Rous Sarcoma Virus یێ زانا "رۆس"ی دناڤ وێ مریشکا نەساخ دا دیتی، ل دەستپێکا سالێن 1970 بوو ئەگەر پێزانین و تێگەهێن نوی دەربارەی پەیوەندییا دناڤبەرا پەنجەشێرێ و بۆماوەزانیێ دا بهێنە دیارکرن.

ل سالا 1970، زانا David Baltimore ل پەیمانگەها Whitehead ژبۆ ڤەکولینێن پزیشکی ل زانکۆیا کامبریدج دیارکر کو ڤایروسێن نەخۆشیا پەنجەشێرێ پەیدا دکەن کەرەستێ وی یێ بۆماوەیی بەهرا پتر ترشێ RNA پێکدهێت نەک DNA. هەردیسان وان ئەنزیمەك ب ناڤێ *Reverse Transcriptase* ئاشکەراکر، دەمێ ئەڤ ڤایروسە ترشێ خۆ یێ RNA دکەتە دناڤ خانەیەکێ دا، ئەڤ ئەنزیمە کونترۆلێ ل سەر ئامیرێ کۆپیکرنا DNA یێ دگریت، ل شوینا کو DNA یێ خانێ بهێتە کۆپیکرن ژبۆ RNA، ئەڤ چەندە روی نادەت بەلکۆ RNA یێ ڤایروسی دێ دەست ب سەر ڤێ کریارێ دا گریت و دێ هێتە کۆپیکرن ژبۆ DNA و ل دویڤدا ئەڤ DNA هاتیە کۆپیکرن دێ چیتە دناڤ جینۆمێ خانێ دا، مەرەما هەمی ڤایروسان وەکی ئێکە، ئەو ژی دەست ب سەرداگرتنا ئامیرێن کۆپیکرنێ نە دناڤ خانێ دا ژبۆ هندێ ڤان ئامیران بۆ خۆ بکەتە کارگەهەکا ڤایروسی.

ژبۆ پتر پێزانینان ل دور ڤێ چەندێ، تەماشەی بابەتێ (بۆماوەزانیا ڤایروسان) ل بەشێ 11 بکە.

پشتی دەمەکێ کورت، زانایان جۆرەکێ نوی یێ ڤایروسێ Rous Sarcoma ئاشکەرا کر کو نەدبوو ئەگەرێ پەیداکرنا نەخۆشیا پەنجەشێرێ، ژبۆ زانایان دیاربوو کو ڤی ڤایروسی جینەکا مەزن ل دوماهیا جینۆمێ خۆ نینە، ئەڤ جینا مەزن ل دەڤ جینۆمێ ڤایروسێن دی هەبوو لەورا دشیان پەنجەشێرێ پەیدا بکەن، زانایان ناڤێ ڤێ جینێ کرە Src Gene. پشتی هینگێ ژی زانا شیان ئەو جینێن دی یێن دبنە ئەگەرێ پەیداکرنا پەنجەشێرێ ل دەڤ ڕەگەزێن دی یێن ڤایروسان ئاشکەرابکەن.

ل دەستپێكێ زانایان هزر دكر ئەڤ جینێن پەنجەشێرێ پەیدادكەن Oncogenes دناڤ ڤایروسی ب خۆ دا هەنە و ڤایروس وان جینان دكەتە دناڤ لەشێ خانەیان دا لەورا ئەو خانە تووشی پەنجەشێرێ دبن، لێ ل سالا 1970 هندەك ڤەكۆلین ژ لایێ هەردوو زانایان Harold Varmus و Michael Bishop ل زانكۆیا كالیفۆرنیا هاتنە ئەنجامدان و ئەنجامێن وان بەروڤاژی ڤێ چەندێ بوون.

ڤان زانایان ب هاریكاریا ئەنزیمێ *Reverse Transcriptase* شیان هژمارەكا كۆپیێن Src ژ ڤایروسێ ساركۆما و پاشی ئەڤ جینە كرنە دناڤ DNA مریشكەكا ساخلەم دا، زانا مەندەهۆش مان ژبەركو وان دیت كو ئەڤ جینە دناڤ DNA یێ ئاسایی دا دەركەفت و یێ چالاك بوو ژی هەتاكو ئەو خانە تووشی پەنجەشێری ژی نەبوون. ئەڤ جینە د بنەڕەت دا دناڤ لەشێ ڤایروسی ب خۆ دا دروست نابیت بەلكۆ دەمێ ڤایروس كریارا كۆپیكرنێ ژبۆ جینۆمێ خۆ دكەت د دەلیڤەكێ دا ڤێ جینێ بۆ خۆ ژی هەلدگریت، دەمێ دووبارە ڤایروس تووشی مریشكان دبیت ئەڤ جینێ ئاسایی یێ ل دەڤ مریشكان دبیتە جینەكا پەنجەشێرێ. هندەك جینێن پەنجەشێرێ نابنە ئەگەرێ پەیداكرنا نەخۆشیا پەنجەشێرێ، دبێژنێ جینێن نەپەنجەشێری Protooncogenes. ئەڤ جینە د ئاسایی نە لێ پشتی كریارا كەشەفریتێ ب سەردا دهێت دهێنە گوهۆرین ژبۆ جینێن پەنجەشێرێ.

پشتی هینگێ هندەك جۆرێن دی یێن ڤی جینی ل دەڤ ماسی و باڵندە و شیردەر و مرۆڤان ئاشكەرا بكەن.

چەوا جینێن پەنجەشێرێ نەخۆشیا پەنجەشێرێ پەیدادكەن؟

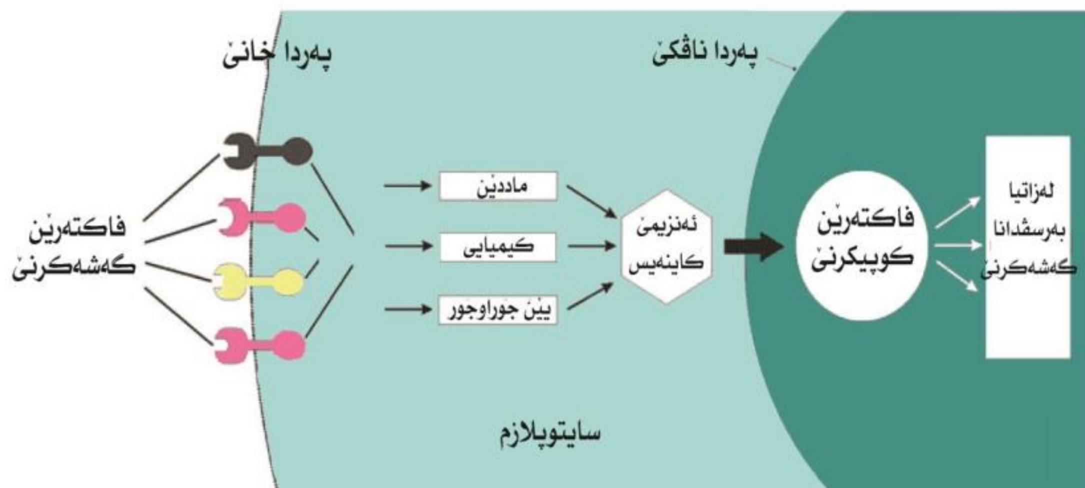
هەروەكی پتریا جینێن دی، هندەك جینا پرۆتۆئۆنكۆجین هاریكاریا دروستكرنا پرۆتینان دكەت. ل سالا 1980 دیاركر كو فۆرمێ ڤی جینی ژ جینا Src پرۆتینێ كاینەیس Kinase دروست دكەت، ئەڤ پرۆتینە گروپێن فۆسفاتی ل سەر ترشێن ئەمینی زێدە دكەت ب كریارەكێ دبێژنێ فۆسفۆركرن Phosphorylation.

كریارا فۆسفۆركرنێ پارچەیەكا ئاسایی یا چالاكیێن خانێ یە، لێ د ڕاستی دا ئەڤ كریارە كەلەك یا پێدڤیە ژبۆ هندەك چالاكیێن خانێ یێن گرنگ وەك گەشەكرنا خانێ. ئەڤ پرۆتینە ب تنێ ل وی دەمی كارێ خۆ دكەت دەمێ ژ لایێ هندەك ماددێن دی یێن كیمیایی دناڤ خانێ دا دهێتە

پشتەڤانی کرن، لێ جینا پەیداکرنا نەخۆشیان یا کاینەیسی دبیتە ئەگەر ئەڤ پرۆتینە بەردەوام و بێ راوەستیان بهێتە دروستکرن.

د ڕاستی دا هەمی جۆرێن دی یێن پرۆتۆئۆنکۆجین هەمان کاری دکەت ئانکو هەمی دهێنە گوهۆرین ژبۆ پەیداکرنا نەخۆشیا پەنجەشێرێ. هندەك ژ وان فاکتەرێن گەشەکرنێ دروست دکەن کو د بنە ئەگەر خانە بەردەوام خۆ زێدە بکەت و گەشە بکەت، هندەکێن دی وەرگران Receptors ل سەر رویێ خانێ زێدە دکەن، ئەڤ وەرگرە جۆرەکێ پرۆتینانە و وان ماددەیان وەردگرن یێن کو هێمایان ژبۆ ناڤ خانێ فرێدکەن ژبۆ هندێ کریارا دابەشبوون و گەشەکرنێ چالاك بکەت.

هەروەکی وان پێزانینێن د وێنێ 8.2 دا هاتینە دیارکرن، گەشەکرنا خانێ د کریارەکا گەلەك ئالۆزدا دبوریت کو گەلەك هێمایێن کیمیایی یێن جۆراوجۆر ب خۆڤە دگریت و جینێن پرۆتۆئۆنکۆجین دهەمی قوناغێن ڤێ کریارێ دا دیار دبن.



وێنێ 8.2

فاکتەرێن گەشەکرنێ دێ دگەل وەرگرێن سەر خانێ ئێکگرن و پاشی ژلایێ هندەك کاینەزێن دناڤ سایتوپلازمی دا دێ ئەڤ فاکتەرە هێنە دناڤ خانێ و ل دویڤدا دێ گەهنە ناڤ ناڤکا خانێ و دێ هاندانا کریارا کوپیکرنێ کەن کو دەست پێبکەت

جین پێدڤی ب کەشەفریتەکا مەزن نینە ژبۆ هندێ جینا پرۆتۆئۆنکۆجین (جینا پەنجەشێرێ پەیدا نەکەت) ژبۆ جینا ئۆنکۆجین (جینا پەنجەشێرێ پەیدادکەت). ل سالا 1981 زانا Robert Weinberg ل پەیمانگەها وایتهێد، ئێکەم جینا پەیداکەرا پەنجەشێرێ ژ وەرەما میزلدانکا مرۆڤی دەرێخست: ئەوژی جینا Ras بوو. ڤی زانای و هەڤالێن خۆ دیارکر کو ئەڤ جینە ب تنێ ژ جووت ترشەکی ژ جینا پرۆتۆئۆنکۆجین یا جودایە.

هندەك جینێن پەیداکەرێن پەنجەشێرێ دەمێ ژ سەر کرۆمۆسۆمەکێ دچنە سەر کرۆمۆسۆمەکا دی یانژی جهێ خۆ ل سەر هەمان کرۆمۆسۆم ب گوهۆرن ئێکسەر نەخۆشیا پەنجەشێرێ پەیدا دکەن، ئەگەرێ ڤێ چەندێ ژی دبیت ژبۆ هندێ بزڤڕیت کو ئەو دچنە ب ڕەخ جینەکێ ڤە یا دبیتە ئەگەرێ چالاککرنا وان.

کەشەفریتەکا دی یا پەنجەشێرێ پەیدادکەت

کریارا گوهۆرینا جینا نەپەیداکەرا پەنجەشێرێ ژبۆ جینا پەیداکەرا پەنجەشێرێ نموونەکا بەرچاڤە ل سەر کەشەفریتا ب دەستەڤەئینانا فرمانەکێ نوی Gain-Offunction Mutation، ئانکو ئەڤ جینا نۆرمال دێ کارەکی نوی کەت کو ل سەر وێ یا پێدڤی نینە وی کاری بکەت، ب ڤی کارێ نوی هێدی هێدی ڕەنگە زیانەکا مەزن ب گەهینە گەشەکرنا خانێ.

ژ لایەکێ دیڤە، هەروەکی زانایان ل سالا 1980 دیارکری، کەشەفریتا ژ دەستدانا فرمانی loss-offunction mutation ژی دشێت نەخۆشیا پەنجەشێرێ پەیدابکەت. هەروەکی کا چەوا هندەك جین دناڤ خانێ دا هەنە پشتەڤانیا کریارا گەشەکرنا خانێ دکەت، د هەمان دەمدا هندەك جینێن دی ژی یێن هەین دبنە ئەگەرێ ڕاوەستاندنا ڤێ کریارێ، ئەگەر ئەڤ جینان کارێ خۆ ژ دەستدا ل وی دەمی کریارا گەشەکرنێ ژی دێ ژبن کۆنترۆلێ دەرکەڤیت و ب کەیفا خۆ خانە دێ دابەش بن.

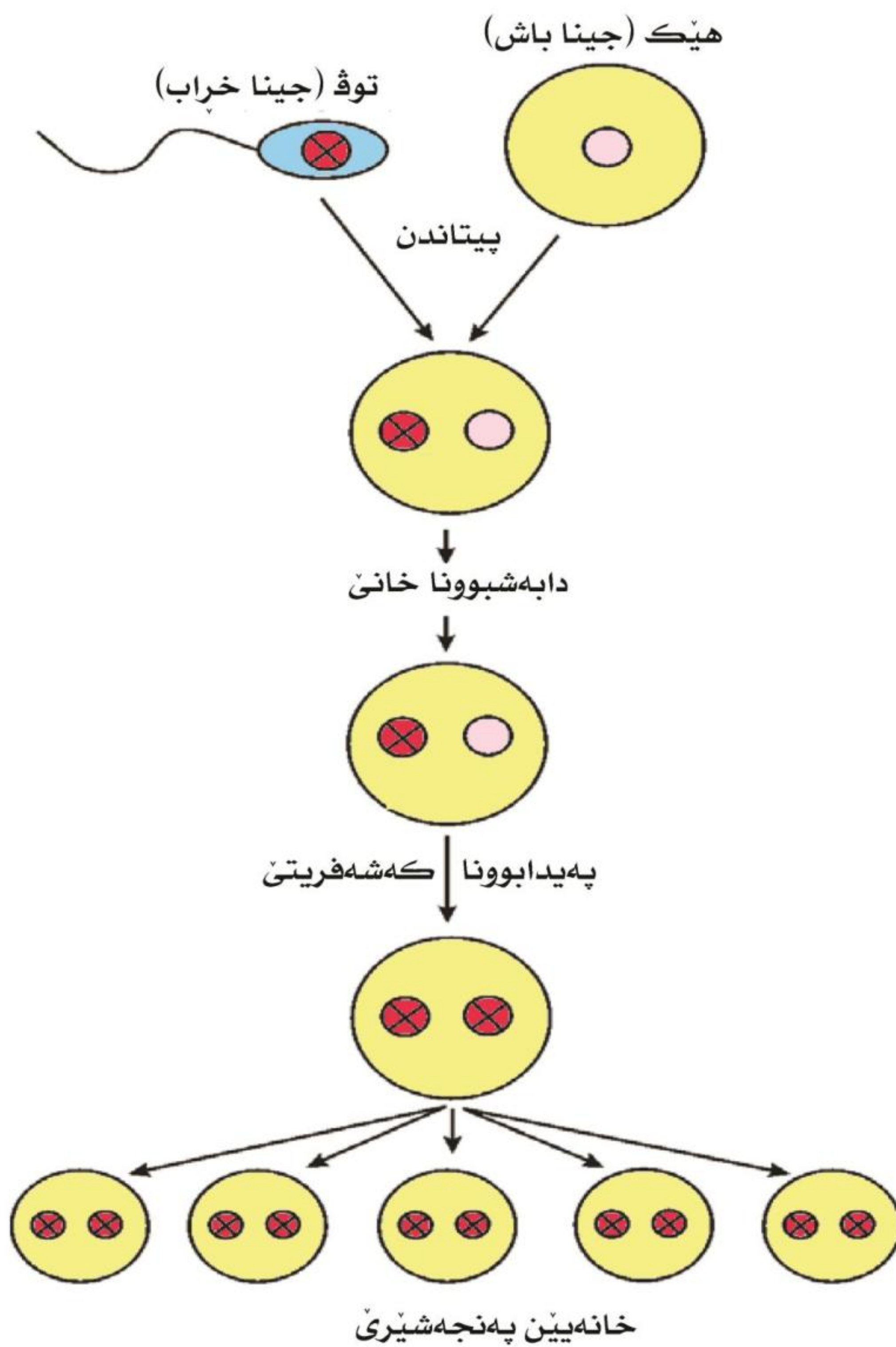
ئێکەم جینا کپکرنا وەرەمان Tumor Suppressor د حالەتەکێ گەلەك کێم یێ پەنجەشێرێ دا هاتیە دیتن دبێژنێ وەرەما تۆرا چاڤی Retinoblastoma. ئەڤ وەرەمە تووشی چاڤێن زارۆکێن بچویک دبیت. ژبۆ پاراستنا ژیانا زارۆکی نۆشار گەلەك جاران نەچار دبن چاڤەکی یان هەردوو چاڤێن زارۆکی بینن دەرێ. ژبۆ نۆشداران دیاربوویە کو د پتریا حالەتاندا ئەڤ نەخۆشیە ب شێوەیەکێ بۆماوەیی دهێتە ڤەگوهاستن، لێ د هندەك حالەتاندا ژی ب شێوەیەکێ ژ نیشکەکێڤە و ژدەڤخۆ پەیدابوویە.

ل سالا 1971 زانا Alfred G. Knudson پێشنیارکر کو ئەو زارۆکێن تووشی وەرەما تۆرا چاڤی دبن، دڤێت دوو کۆپییێن جینەکا نەدروست و عەیبدار هەبن. هەردیسان پێشنیار کر کو ئەڤ جۆرێ پەنجەشێرێ ل دەڤ زارۆکان دشێت ژ ئەنجامێ کۆپیەکا ب تنێ جینا شاش و نەدروست ژێ پەیدا ببیت ژبەرکو دبیت کۆپیا دوێ ژ وێ جینێ ژ ئەنجامێ کەشەفریتەکێ دا بەرزە ببیت، ڕەنگە ژێ بەری ژدایکبوونا زارۆکی بیت ژبەرکو ل وی دەمی خانەییێن چاڤێ زارۆکی گەلەك بلەز دابەش دبن. د هندەك حالەتێن کێم دا ئەو زارۆکێن جینێن ئاسایی هەین لێ کەشەفریت ل دەڤ پەیدا دبن و ببنە ئەگەرێ نەچالاککرنا جینێن وی یێن ئاسایی دشێن ڤێ نەخۆشیێ پەیدا بکەن، ئانکو دبیت وی د بنەڕەتدا ئەڤ حالەتێ بۆماوەیی هەبیت ئەوژی دوو جینێن نەچالاك، لێ کا چەوا جین نەچالاك دبن ڕێکا وان یا ژێکجودایە (تەماشەی وێنێ 8.3 بکە).

پشتی هینگێ زانا Jorge Yunis ل زانکۆیا مینیستۆن دیارکر کو بەشەکێ کرۆمۆسۆما ژمارە 13 دناڤ هەمی خانەییێن لەشێ وان زارۆکان دا نینە یێن تووشی پەنجەشێرا تۆرا چاڤی دبن، لێ ئەو زارۆکێن پەنجەشێرا وان نەیا بۆماوەیی ئەڤ پارچا کرۆمۆسۆمێ ب تنێ دناڤ خانەییێن وەرەمێ دا نینە نەك گشت خانەییێن لەشی.

هەر ل وان سالان گەلەك گرۆپێن زانایان هەوڵدا جینا بەرپرسیار ژ ڤێ پەنجەشێرێ دیار بکەن، سەرۆکێ ڤان گرۆپان ژی نۆشدار Theodore Dryja کو ل نەخۆشخانا ماساچۆست یا چاڤ و گوهان کاردکر، هەرچەندە ڤی نۆشداری گەلەك کار ل سەر بایۆلۆژیا گەردی نەکربوو، لێ وی پارچەییێن کرۆمۆسۆما ژمارە 13 کۆپیکرن و ئەڤ کۆپیە دگەل DNA یێ خانەییێن چاڤێن زارۆکێن ئاسایی و وان زارۆکێن تووشی پەنجەشێرێ بووین هەڤبەرکرن. ل سالا 1986 وی ڕێزبەندا DNA دیارکر کو خانەییێن چاڤی یێن ئاسایی هەبوون لێ ل دەڤ خانەییێن پەنجەشێرێ نەبوو، ڤی زانای نموونەییێن خۆ (سامپلێن خۆ) برنە تاقیگەهەکا دی یا پێشکەفتی و باش کو ئەڤ تاقیگەهە یا زانا Robert Weinberg بوو، هەر ل وێ تاقیگەهێ زانایەکێ دی هەبوو ب ناڤێ Stephen H. Friend کو ئەوی هەر زوی شیا جینا بەپرسیار ژ پەنجەشێرا تۆرا چاڤی ئاشکەرا بکەت و ناڤێ وێ کرە جینا Rb.

هەر ل وی دەمی ئەڤ جینە دناڤ گەلەك جۆرێن دی یێن شانەیان دا هاتە دیتن، لێ ئەڤ جینە ب تنێ نینە ژ جۆرێ جینێن کپکرنا وەرەمێ، بەلکۆ گەلەك جۆرێن دی ژی هاتینە ئاشکەراکرن.
بۆ نموونە ئێک ژ جینێن هەرە بەربەلاڤ و گرنگ یاکو گەلەك جۆرێن پەنجەشێرێ پەیدادکەت جینا P53 (ئەڤ جینە دبیتە ئەگەرێ پەیداکرنا پەنجەشێرا قۆلۆن، میزلدان و مەمکان).
ئەڤ جینە بەرپرسیارە ژ نیڤەکا جۆرێن پەنجەشێرێ ل وەلاتێ ئەمریکا. دوو کۆپییێن نەدروست یێن جینا Rb د پێدڤینە ژبۆ هندێ بشێت شیانێن کپکرنا گەشەکرنا خانێ نەچالاك بکەت. لێ ب تنێ ئێک کۆپیا نەدروست یا جینا P53 یا پێدڤییە ژبۆ ئەنجامدانا ڤی کاری.



وێنێ 8.3

چەوانیا تێکچوونا پێکهاتەیا جینی ل دەڤ وان زاروکێن تووشی وەرەما تۆرا چاڤی دبن،

ماددێن دبنه ئەگەرێ پەیداکرنا پەنجەشێرێ

هژمارەکا کێم ژ جۆرێن پەنجەشێرێ ب شێوەیەکێ بۆماوەیی یێ تەمام پەیدا دبن، ئانکو پتریا پەنجەشێران ئێکسەر پەیدانابن، بۆ نموونە ئەگەر کەسەکی جینا بەرپرسیار یا پەنجەشێرێ ل دەڤ هەبیت ئەڤ چەندە هندێ ناگەهینیت کو پشت ڕاست ئەو دێ تووشی پەنجەشێری بیت بەلکو دڤێت هندەك کەشەفریت ل دەڤ پەیدابن ڤێجا چ دوو یان سێ بن، د هەمان دەمدا ژینگەهـ ژی رۆلەکێ گرنگ و مەزنتر ژ فاکتەرێ بۆماوەیی دگێریت ژبۆ پەیداکرنا نەخۆشیا پەنجەشێرێ.

هندەك ماددێن هەین دبێژنێ پەیداکەرێن پەنجەشێرێ Carcinogens کو ئەڤ ماددە ئەون یێن کەشەفریتان پەیدادکەن. یا گرنگە تو بزانی کو هەمی ماددێن پەیداکەرێن پەنجەشێرێ ژ ماددێن پەیداکرنا کەشەفریتانە، لێ نە هەمی ماددێن کەشەفریتان پەیدادکەن دبنە ئەگەرێ پەیداکرنا پەنجەشێرێ. گەلەك جۆرێن ڤان مادادن هەنە وەك ماددێن کیمیایی، تیشکێن ئایۆنی و هندەك ڤایروسێن تایبەت.

ب کێمی ئەڤ ماددە پێدڤی ب دوو پێنگاڤانە ژبۆ هندێ کارێ خۆ ئەنجام بدەن، ئەوژی ئەڤەنە:

1. دەستپێکرن Initiation: ئەڤە پێنگاڤا کەشەفریتێ یا ئێکێ کو ژ ئەنجامێ دانانا خانان بۆ بەر ماددێن پەیداکەرێن پەنجەشێرێ بەرهەم دهێت، ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەر خانە تووشی پەنجەشێری ببیت.

2. پشتەڤانیکرن Promotion: ئەڤ پێنگاڤە ژی پێدڤی ب هندێ یە خانە جارەکا دی بهێتە دانان بۆ بەر ماددەیەکێ پەیداکەرێ پەنجەشێرێ یان هژمارەکا ماددەیێن جۆراورجۆر کو دبێژنێ ماددێن پشتەڤان Promoters. ئەڤ ماددێن پشتەڤان ژی دبنە ئەگەرێ هندێ گوهۆرینا ڤان کەشەفریتان ژبۆ پەنجەشێرێ. ئەڤ کریارە د ماوێ چەند حەفیتەکاندا رویددەت ئەگەر ل تاقیگەهێ بهێتە ئەنجامدان، لێ دناڤ لەشێ مرۆڤی دا چەندین سالان ڤەدکێشیت.

لەورا ئێکەم کەشەفریت پێدڤی ب هندێ هەیە چەندین گوهۆرین و کەشەفریتێن دی ژی ل دویڤ بهێن هەتاکو پەنجەشێر پەیدابیت. بۆ نموونە پەنجەشێرا قۆلۆنێ پەیدادبیت پشتی چالاککرنا جینەکا پەنجەشێرێ و ڕاوەستاندنا سێ جینێن کپکرنا گەشەکرنێ وەك جینا P53. ژبەر ڤێ چەندێ پەنجەشێرا قۆلۆنی چەندین سالان ڤەدکێشیت هەتا گەشە دکەت و دیار دبیت لێ دگەل هندێ ژی بەربەلاڤترین جۆرێ پەنجەشێرێ یە.

هندەك ماددێن پەیداكەرێن پەنجەشێرێ دڤێت ژ لایێ پێكهاتنا كیمیایی ڤە بهێنە گوهۆرین دناڤ لەشێ وی زیندەوەرێ تووش دبیتێ هەتاكو بشێت چالاك ببیت، ئەڤ چالاكیێن میتاپۆلیزمی ژ لایێ ئەنزیمان دهێتە ب رێڤەبرن د شانەیێن جۆراورجۆر دا ب تایبەت دناڤ جگەرێ دا .

ئەگەرێ پەیدابوونا پەنجەشێرێ ل دەڤ رەگەزەكێ زیندەوەری و نەپەیدابوونا وی ل دەڤ هندەك رەگەزێن دی ژبۆ هندێ دزڤرن كو دناڤ رەگەزێن پەنجەشێر ل دەڤ پەیدادبیت ئەنزیمێن پێدڤی هەنە بۆ گوهۆرینا ڤان ماددان لەورا ئەڤ ماددە دناڤ لەشێ واندا چالاك دبن و پەنجەشێرێ پەیدا دكەن.

پەیوەندییا جگارەكێشانێ ب پەنجەشێرێ ڤە

ژ مێژە وەرە پەیوەندیا دناڤبەرا جگارەكێشان و نەخۆشیا پەنجەشێرا مێلاكێن سۆردا یا دیاربوو، لێ میكانیزما چەوانیا گوهۆرینا خانەیێن مێلاكا سۆر ژبۆ خانەیێن پەنجەشێرێ نەیا رۆهن و ئاشكەرابوو. ل سالا 1996 زانایێن زانكۆیا تكساس و كالیفۆرنیا دیاركر كو هندەك ماددە هەنە دناڤ جگارێ دا دبنە ئەگەرێ پەیداكرنا نەخۆشیا پەنجەشێرا مێلاكێن سۆر. ئەڤ ماددێن دناڤ دویكێلا جگارێ دا دبنە ئەگەرێ خرابكرنا جینا كپكەرا وەرەما P53 و ئەڤ خرابوونە دناڤ گەلەك وەرەمێن مێلاكێن سۆر دا هاتیە دیتن.

كریارا پەیدابوون ن گەشەكرنا پەنجەشێرێ گەلەك یا ب زەحمەت و ئالۆزە و هەتا نوكە زانا نەشیاینە ب تەمامی ئاشكەرا بكەن، رۆژانە ڤەكۆلینێن نوی دهێنە ئەنجامدان و جۆرێن باشتر یێن چارەسەری و دەرمانان ژی دهێنە دروستكرن كو هندەك ژ وان پشت بەستنێ دكەنە سەر بنەمایێ بۆماوەیی یێن كو ئەم د ڤێ پەرتووكێ دا شرۆڤە دكەین.

کویز

1. **ئەو چ تشت بوو بویە ئەگەرێ پەیدابوونا وان گرێکێن پەنجەشێرێ ل دەڤ مریشکان یێن زانا Francis Peyton Rous ڤەکۆلین ل سەر ئەنجام داین؟**
   a. ڤایروس
   b. بەکتریا
   c. ماددێن کیمیایی
   d. دویکێلا جگارێ

2. **مەرەم چییە ژ کریارا نەمرییا خانەیێن پەنجەشێرێ؟**
   a. خانەیێن پەنجەشێرێ ناهێنە کوشتن
   b. خانەیێن پەنجەشێرێ دبنە زیندەوەرێن چالاک
   c. خانەیێن پەنجەشێرێ بەردەوام دابەش دبن
   d. خانەیێن پەنجەشێرێ تووشی زیندەوەرێن دی دبن

3. **گرێکێن پیس چنە؟**
   a. رێکەکە ژبۆ بەستیکرنا خانەیێن پەنجەشێرێ دا ڤەکۆلین ل سەر بهێنە ئەنجامدان
   b. شیانێن خانەیێن پەنجەشێرێ نە ژبۆ لڤین و تووشکرنا شانەیێن دی
   c. جینەکە دبیتە ئەگەر خانەیێن پەنجەشێرێ ب نەمری بمینن
   d. رێزبەندەکا DNA یێ ڤالآیە یێ بەرپرسیار ژ نەخۆشیا پەنجەشێرێ

4. **ئەگەر کۆمەکا خانەیان ژ بن کۆنترۆلا گەشەکرنێ دەرکەڤتن چ دبێژنێ؟**
   a. نیوپزیس
   b. نیولۆگیزم
   c. نیوکرۆلۆژی
   d. نیوپلازم

5. **چ دبێژنە وێ جینێ یا نەخۆشیا پەنجەشێرێ پەیدادکەت؟**

a. مارکۆجین

b. وێلدجین

c. ئۆنکۆجین

d. ئۆنکۆسۆم

6. **چ دبێژنە ڤێ جینا پەنجەشێرێ ئەوا هێشتا چالاک نەبووی ژبۆ پەیداکرنا نەخۆشیا پەنجەشێرێ؟**

a. پرینکۆجین

b. ئۆنکۆجین

c. پرۆتۆئۆنکۆجین

d. ئۆنکۆسۆم

7. **ئێکەم جینا کپکەرا پەنجەشێرێ هاتیە ئاشکەراکرن ژ کیرێ هاتبوو وەرگرتن؟**

a. پەنجەشێرا تۆرا چاڤی

b. پەنجەشێرا قۆلۆنێ

c. پەنجەشێرا میزلدانێ

d. پەنجەشێرا مێلاکێن سۆر

8. **ئەو کیژ جینا کپکەرا وەرەمێ یە یاکو بەرپرسیار ژ نیڤا جۆرێن پەنجەشێرێ ل وەلاتێ ئەمریکا؟**

a. جینا u2

b. جینا p51

c. جینا 6pac

d. جینا p53

9. چ دبێژنه وان ماددێن پەیداکەرێن کەشەفریتان یێن پەنجەشێرێ پەیدا دکەن؟

a. تۆرمۆجین

b. کارسینۆجین

c. ئۆنکۆجین

d. پرۆمۆجین

10. هندەك ماددێن پەیداکەرێن پەنجەشێرێ یێن نەچالاك دناڤ لەشێ هندەك زیندەوەران دا دهێنە چالاککرن ب کریارەکێ دبێژنێ:

a. چالاککرنا ئەنزیمی

b. چالاککرنا زیندەوەری

c. چالاککرنا میتاپۆلیزمی

d. چالاککرنا پەنجەشێرێ

بەشێ نەهێ

بۆماوەزانی ل دەڤ بەکتریایێ

Genetics in Bacteria

هەتا نوکە مە ب تنێ بەحسێ بۆماوەزانیا زێندەوەرێن خانەیێن نافک دروست دکر، لێ د ڤی بەشی دا دێ چینە دناڤ بابەتەکێ دی یێ گرنگ دا ئەوژی بۆماوەزانیا زیندەوەرێن خانەیێن ناڤک دەستپێکێ، ب تایبەت ژی بەکتریا. ڤان زیندەوەران رۆلەکێ سەرەکی هەیە د بابەتێ بۆماوەزانیێ دا ژبەکو ئەندازا بۆماوەی پشت بەستنێ دکەتە سەر ڤان زیندەوەرێن هویر.

ڤاڤارتنا بەکتریان

ئەو زیندەوەرێن ناڤک دروست یێن د بەشێن بەری نوکە مە ئاماژە پێکری یان د تاك خانەبوون یانژی فرەخانە Multicellular، ڤان زیندەوەران کەرەستەکێ بۆماوەیی یێ Unicellular هەی کو دناڤ ناڤکێن خانەیێن واندا دهێتە هەلگرتن و ئەڤ ناڤکە ب پەردەیەکا دووقات دهێە نخافتن.

زیندەوەرێن ناڤک دەستپێکی وەکی بەکتریان، ب تنێ ئێک خانە هەنە و کەرەستێ وان یێ بۆماوەیی ژی ب شێویەکێ بەربەلاڤ دناڤ خانێ دا دهێتە دیتن ئانکو ڤان زیندەوەران چ ناڤکێن دروست نینن کو ب پەردەیەکا دووقات هاتبیتە نخافتن، هەردیسان ئەو ئەنداموکێن دی یێن وەکی مایتوکوندریا و پلاستیدان دناڤ لەشێ ڤان زیندەوەراندا نینن.

بەکتریا زیندەوەرەکا ناڤ دەستپێکیە و دهێتە ڤاڤارتن ل سەر دوو گرۆپان:

1. بەکتریایێن دروست یانژی ئیوبەکتریا Eubacteria. دبێژنە ڤان بەکتریایان، بەکتریایێن دروست و پتریا جۆرێن بەکتریان دکەڤنە ژێر ڤی گرۆپی، لێ ئەم دێ پتر بەحسێ جۆرەکێ تایبەت یێ بەکتریایێ کەین کو رۆلەکێ سەرەکی و گرنگ هەیە د بابەتێ بۆماوەزانیێ دا ئەوژی بەکتریا *E. coli*.
2. بەکتریایێن کەڤن یانژی ئاکریا Archaea. زانا هزر دکەن کو ئەڤ جۆرە بەری بەکتریایێن دروست پەیدابووینە و پاشی وەرارکریە هەتا بووینە بەکتریایێن دروست لەورا دبێژنێ بەکتریایێن کەڤن. ئەڤ جۆرە بەکتریایێن ژەهراوی ب خۆڤە دگریت وەك بەکتریا Methanogens کو شیانێن بەرهەم ئینانا گازا میسان هەیە.

هەردیسان بەكتریا ل دویف شێوێ وان ژێ دهێنە ڤاڤارتن بۆ چەندین گرۆپەكان. ب ڤی ڕەنگی خۆارێ:

- بەكتریا شێوە چیلكەیی یانژی باسیلا bacilli كو شێوێ وان وەكی یێ چیلكێن دارا یێن بچویكە.
- بەكتریا شێوەیێ وێ گرۆڤر یانژی كوكایی cocci كو شێوێ وان ژی وەكی بازنەیێن گەلەك هویر و گرۆڤرە.
- بەكتریا لێكبادایی (لولوپێچ) یانژی سپایرال spirilla، ڤان بەكتریان ژی شێومیەكێ وەكی

ژبەركو قەبارێ ڤان بەكتریان گەلەك یێ هویر و بچویكە لەورا بەهرا پتر ل سەر شێوازێ كولونیان colonies دهێنە خۆاندن.

ڕێكەكا دی یا گرنگ هەیە بۆ ڤاڤارتنا بەكتریان ئەوژی ل دویف بۆیاغا گرام ستەین كو دهێنە دابەشكرن بۆ سەر دوو گرۆپان. بەكتریایێن گرام پوزەتیف Gram-positive، بەكتریایێن گران نێگەتێف Gram negative.

دیوارێ پتریا جۆرێن بەكتریایان ژ ماددەیەكێ كیمیایی یێ دوهنی پێكدهێت دبێژنێ پیپتایدوگلایكان Peptidoglycan، ل دەڤ بەكتریایێن گرام پوزەتیف ئەڤ دیوارە یێ ستویرە و نێزیكی 90٪ ژ دیوارێ وێ یێ ژ دەرڤە پێكدئینیت لێ ل دەڤ بەكتریایێن گرام نێگەتیف ئەڤ دیوارە یێ تەنكە و ب تنێ نێزیكی 10٪ ژ دیوارێ وێ یێ ژ دەرڤە پێكدئینیت، لێ وان ل دەڤ ڤی جۆری هژمارەكا پەردەیێن دی هەنە و دیوارێ وێ قاییم دكەن.

ژبەركو دناڤ لەشێ بەكتریایێ دا چ ناڤكێن دروست نینن لەورا كریارا دابەشبوونا خانێ ژی تا ڕادەیەكێ مەزن ژ كریارا دابەشبوونێ ل دەڤ خانەیێن ناڤك دروست یا جودایە.

بەكتریایێ ب تنێ كرۆمۆسۆمەكا گرۆڤر هەیە و ژ جووت شرێتەكا DNA پێكدهێت كو هندەك جاران دگەل پرۆتینەكی كۆم دبیت ژبۆ دروستكرنا ماددیەكێ كیمیایی یێ وەكی خانەیێن ناڤك دروست دبێژنێ كرۆماتین Chromatin. لێ ڤێ كرۆمۆسۆمێ چ ناڤەندەبەش Centromere د نیڤەكا وێ دا نینن و ل دەمێ دابەشبوونێ ژی كورت و چڕ نابیت. دەمی ئەڤ كرۆمۆسۆمە دابەش دبیت و دوو كۆپییێن وەكهەڤ بەرهەم دئینیت، بەكتریا ژی ئێكسەر دێ درێژ بیت و دیوارەكێ خانەیی د نیڤەكا وێ دا دێ دروست بیت و دێ دوو بەكتریایێن نوی پەیدابن كو هەر ئێكێ كرۆمۆسۆما خۆ یا

تایبەت هەیە، دبێژنە ڤێ کریارێ دووکەربوون Binary Fission ژبەرکو بەکتریا ل نیڤەکێ دبیتە دوو کەر.

بەکتریا ب شێوەیەکێ گەلەك بلەز دشێت خۆ دابەش بکەت. ئەگەر بارۆدۆخ ب وێ د گونجایی بن، دشێت د هەر 20 خۆلەکاندا جارەکێ دابەش ببیت لەورا د ماوەیەکێ کێمدا بەکتریایەکا ب تنێ دشێت ملیۆنەها بەکتریان دروست بکەت.

کریارا دووجارکیبوونا DNA و دابەشبوونا خانێ ل دەڤ بەکتریان

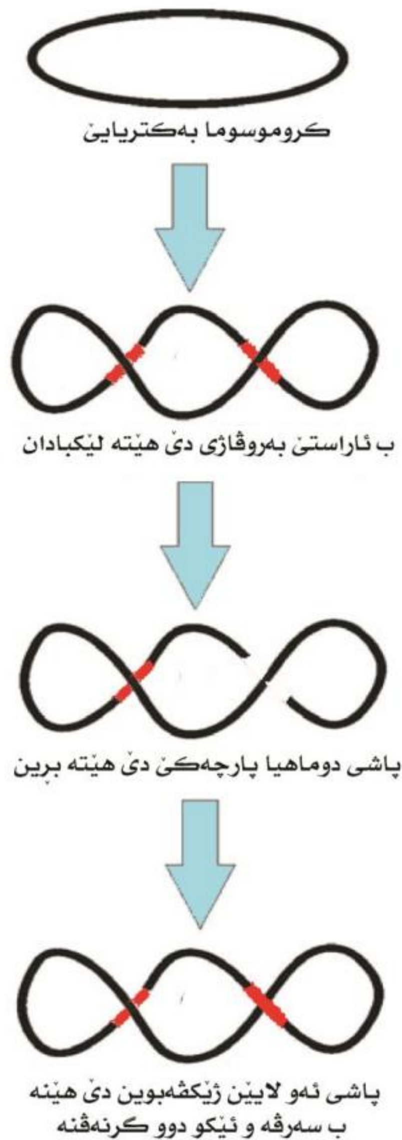
ل دەڤ کرۆمۆسۆمێن خانەیێن ناڤک دروست گەلەك سایتێن بنەڕەت Origin Sites لەورا کریارا دووجارکیبوونا DNA ل هەر ئێک ژڤان سایتان دشێت دەست پێبکەت. لێ بەروڤاژی کرۆمۆسۆما بەکتریایێ ب تنێ ئێک سایتێ بنەڕەت هەیە، ژبەرکو کرۆمۆسۆما بەکتریایێ یا گرۆڤرە لەورا کریارا دووجارکیبوونێ ژ ڤی سایتی دەست پێدکەت و بەرەڤ هەردوو ئاراستەیان دچیت هەتا ل دوماهیێ دگەهنە ئێک ڤە و د ئەنجامدا دوو سەرکێن دووجارکیبوونێ Replication Forks دروست دکەت.

ژێکڤەبوونا شریتا DNA ژ هەردوو ئاراستەیانڤە دبیتە ئەگەر کرۆمۆسۆم ب هەمان ئاراستە خۆ لێک بادەت و ب شێوەیەکێ گەلەك بهێز، لێ هەکە ژبەر ئەنزیمێ *gyrase DNA* نەبیت، گرۆپەکێ دی یێ ئەنزیمان هەیە دبێژنێ *Topoisomerases* کو دشێت شێوێ گەردێن DNA ب گوهۆریت لێ ئەنزیمێ ئێکێ ناهێلیت ئەڤ کرۆمۆسۆمە لێک بهێتە ئالاندن ئەوژی ب هاریکاریا بادانا DNA ب ئاساتەکێ بەروڤاژی.

ئەنزیمێ DNA gyrase ڤی کاری دکەت ئەوژی ب ڕێکا بڕینا DNA ل جهەکی و دوماهیا سەرکێن وی دگریت لەورا ئەڤ دوماهیێن هاتینە برین نەشێن خۆ لێک بزڤرینن و لێک بهێنە ئالاندن (تەماشەی وێنێ 9.1 بکە).

پشتی هینگێ جووت شریتێن DNA ژێکڤەدبن و ل هەر سەرکەکێ دووجارکیبوونێ DNA ب هاریکاریا پرۆتینێ *helicase* دێ ژێکڤە بیت و ل ڤێرێ هەر شریتەك دێ ژ یا دی دویرکەڤیت، هندەك پرۆتین هەنە دبێژنێ SSB proteins کو کارێ وان ئەوە خۆ ب ڤان شریتانڤە دگرن و ناهێلن دووبارە پێڤە بهێنە گرێدان.

ئەنزیمێ *primase* دێ جهەکی ل سەر هەر شریتەکێ بۆ خۆ وەك قالب Template گریت داکو هندێ شریتێن RNA یێن کورت کو دبێژنێ پرایمەر Primer ل بەر دروست بکەت، هەر ل ڤێرێ ئەنزیمەکێ دی ژی ب ناڤێ ئەنزیمێ پەلەرکرنێ *DNA polymerase* دهێتە مەیدانێ ژ پێخەمەت دەستپێکرنا کریارا دووجارکیبوونا DNA.

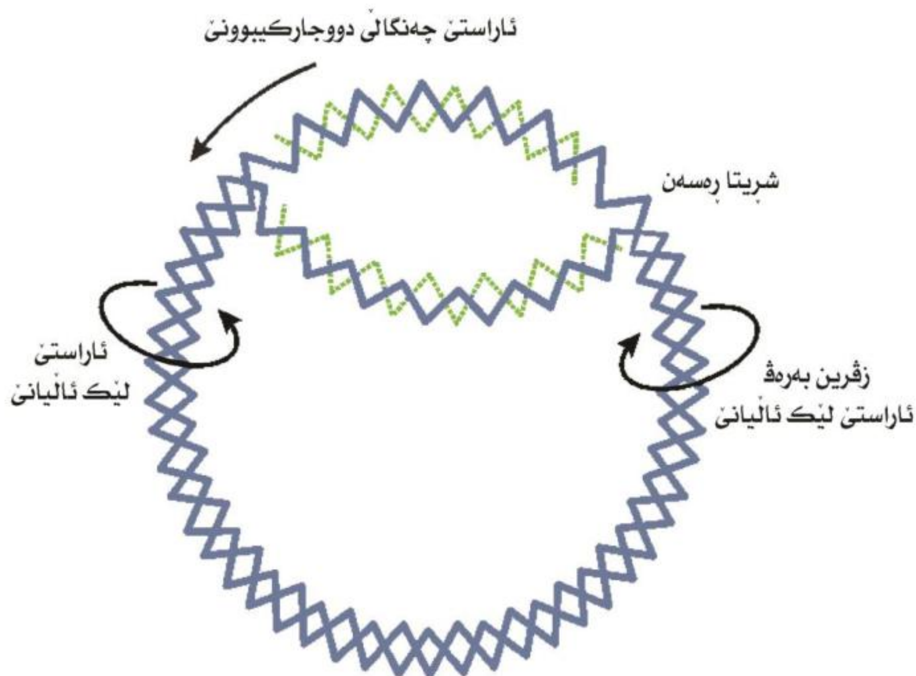


وێنێ 9.1

کارێ ئەنزیمێ Gyrase ل سەر کرۆمۆسۆما بەکتریایێ

پترین بەکتریایا ڤەکۆلین ل سەر هاتینە ئەنجامدان بەکتریایا *E. coli* یە. زانایان سێ جۆرێن ئەنزیمێن پەلەرکرنێ ل دەڤ ڤێ بەکتریایێ ئاشکەراکرینە ئەوژی ئەنزیمێن pol I و pol II و pol III. ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ سێێ بەرپرسیاریا دووجارکیبوونێ ب ستۆیێ خۆڤە دگریت، ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ ئێکێ ژی هەر جهەکێ ڤالا بوویی ژبەر ئەنزیمێ سێێ پڕ دکەت، لێ فرمانێ ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ دووێ هێشتا ب دروستاهی نەهاتیە زانین. ل دوماهیێ ژی ئەنزیمەکێ دی ب ناڤێ ئەنزیمێ لەحیمی DNA ligase جارەکا دی هەردوو سەرکان پێکڤە گرێددەت.

ل دەمێ کریارا دووجارکیبوونێ ل قوناغێن نیڤەکێ، شێوێ کرۆمۆسۆمێ وەکی یێ پیتا لاتیی زێتا Theta لێ دهێت لەورا دبێژنە ڤی جۆری، دووجارکیبوونا زێتا (تەماشەی وێنێ 9.2 بکە). هەردیسان ڕێکەکا دی هەیە کو ئەڤ DNA یێ ڤێ کرۆمۆسۆمێ ب کاردئینیت ژبۆ دووجارکیکرنا هەمی کرۆمۆسۆمێ یان پارچەیەکا وێ، شێوێ ڤێ دووجارکیبوونێ ژی وەکی یێ پیتا گریکی سیگمایە Sigma لەورا دبێژنە ڤی جۆری ژی دووجارکیبوونا سیگما.



وێنێ 9.2

دووجارکیبوونا زێتا ل دەڤ بەکتریایێ

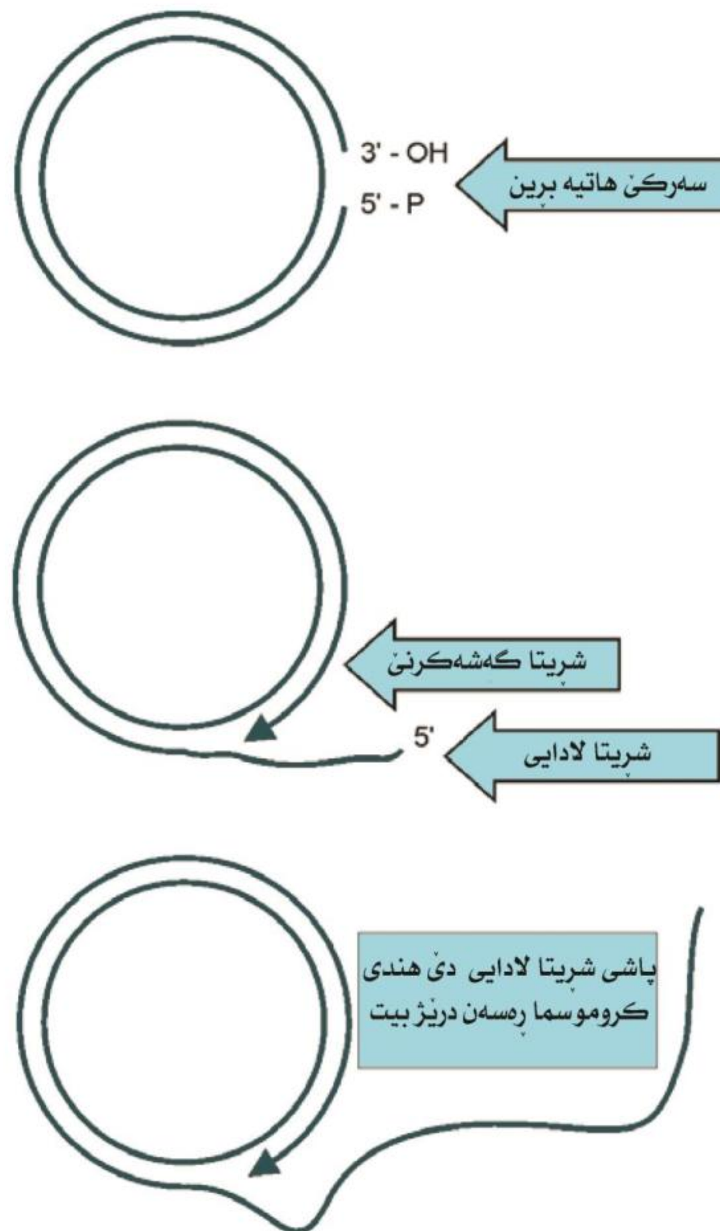
دووجارکیبوونا سیگما ل وی دەمی رویدەت دەمێ بەکتریایەکێ بڤێت پارچەیەکا DNA یێ خۆ بۆ بەکتریایەکا دی ب رێکا جووتبونێ Conjugation فرێ کەت، هەردیسان دبیت ل وی دەمی ژی روی بدەت دەمێ ڤایروسەك بهێتە دناڤ لەشێ بەکتریایێ دا، ژبەرکو ئەڤ ڤایروسە دێ دەست ب سەر ئامیرێ دووجارکیبوونا بەکتریایێ گریت و دێ DNA یێ وی ب کارئینیت ژ پێخەمەت هندێ هژمارا کۆپیێن کەرەستێ خۆ یێ بۆماوەیی زێدە بکەت.

د ڤی جۆرێ دووجارکیبوونێ دا، دێ شەقبوونەك د شریتەکا DNA دا پەیدابیت و پاشی ئەنزیمێ هیلیکەس و پرۆتینێ SSB دێ سەرکەکێ دووجارکیبوونێ ل وی جهی دروست کەن، ژبەرکو DNA هەنە هەرئێک ب ناڤەکی دهێتە نیاسین، دبێژنە ئێکێ شریتا بنچینە یان سەرکردە Strand Leading و دبێژنە یادی شریتا لاواز یان پاشڤەمایی Lagging Strand. دەمێ شریتا سەرکردە دووجارکی دبیت، قالبێ شریتا پاشڤەمایی دهێتە لادان و کریارا دووجارکیبوونێ ل پارچەیێن ئۆکازاکی Okazaki Fragments د راوەستیت و د ئەنجامدا کرۆمۆسۆمەکا بازنەیی ب کوریەکا درێژ پەیدا دبیت. ئەڤ رێکە وەکی وێ رێکێ یە یا DNA یێ خانەیێن ناڤک دروست پێ دووجارکی دبیت (تەماشەی وێنێ 9.3 بکە).

دەمێ جینۆمێ بەکتریایێ هەمی کۆپی دبیت، کرۆمۆسۆما وێ یا گرۆڤر دبیت چەند جارەکان ل دور خۆ ب ئالێیێت ژ پێخەمەت دروستکرنا هژمارەکا کۆپیێن درێژ و راست کو هەر سەرەکی دوماهیکەکا نیسەك Sticky End هەیە و ئەڤ دوماهیکە ب هاریکاریا ئەنزیمێ لەحیمی پێکڤە دهێنە گرێدان و کرۆمۆسۆمێن گرۆڤر پێن نوی دروست دکەن.

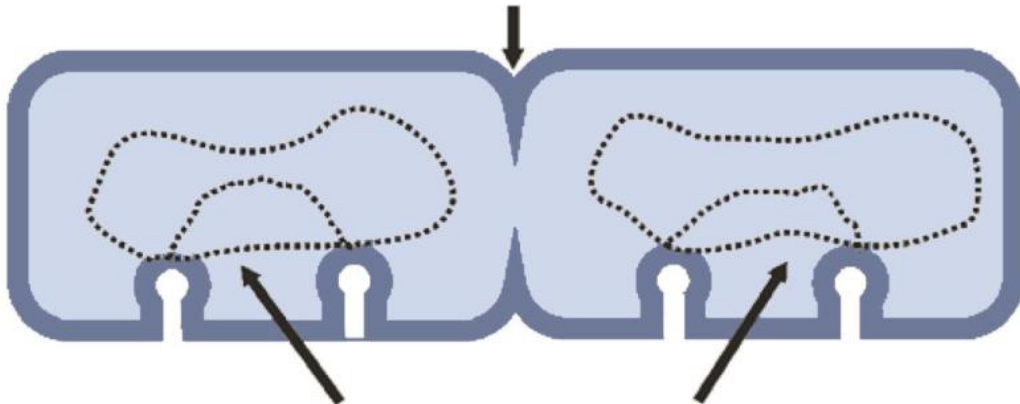
دەمێ کرۆمۆسۆما بەکتریایەکێ دووجارکی لێ دهێت، هەر سەرکەکێ دووجارکیبوونێ دێ خۆ ب پارچەکا پەردا خانێ کو ل سەر شێوێ پێچەکا ڤالاهیەکێ دیار دبیت دێ خۆ پێڤەگریت. دەمێ کریارا دووجارکیبوونێ ب دوماهیک دهێت، بەکتریا دێ درێژ بیت و دێ کرۆمۆسۆمەك چیتە لایەکی و پاشی دێ دیوارەك د نیڤەکا بەکتریایێ دا پەیدابیت و پەردە و دیوارەکێ نوی دێ پەیدا بیت و پاشی ب کریارا دووکەربوونێ دوو بەکتریایێن نوی دێ پەیدابن.

ئێک ژ وان ئەگەرێن هاریکاریا بەکتریایێ دکەت ل هندەك کاودانێن گونجایی کریارا دووجارکیبوونێ بلەز ئەنجام بدەت ئەوە کو د هندەك قوناغێن دووجارکیبوونێ دا رەنگە بەکتریایێ دوو هەتا چوار کرۆمۆسۆمان هەبن (تەماشەی وێنێ 9.4 بکە).



وێنێ 9.3

دووجارکیبوونا سیگما ل دەڤ بەکتریایێ



وێنێ 9.4

هندەك جاران بەکتریایێ کریارا دووجارکیبوونێ بلەز ئەنجام ددەت چونکی د هندەك قوناغێن دووجارکیبوونێ دا رەنگە دوو هەتا چوار کرۆمۆسۆمان هەبن

کریارا کۆپیکرن و وەرگێرانێ ل دەڤ بەکتریایێ

هەمی ئەو جۆرێن RNA یێن پشکداریێ د کریارا کۆپیکرنێ دا Transcription دکەن (RNAیێ پەیامنێر، RNAیێ رایبۆسۆمی، RNAیێ ڤەگوهێزەر) ژلایێ ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ *RNA polymerase* ڤە دهێنە دروستکرن. هەر جینەکێ جهەکێ پشتەڤان Promoter Region یێ هەی و دکەڤیتە بەراهیکا وێ و ئەڤ جهە بریارێ ددەت کا ل کیرێ کریارا کۆپیکرنێ دەست پێ کەت.

ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ RNA ل دەڤ بەکتریایێ ژ پێنج زنجیرێن پۆلیپیپتایدی یێن جۆراوجۆر پێکدهێت و دبێژنە هەر ئێکێ یەکەیێن سیگما Sigma Subunit. ئەڤ ئەنزیمە بەشداریێ د دەستپێکرنا کریارا کۆپیکرنێ دا دکەن، ئەڤ ئەنزیمە رێزبەندا تاك شریتا DNA ل جهێ پشتەڤان ب دویراتیا 10 تفتان ژ وی جهێ پێدڤیە بهێتە کۆپیکرن دبینیت و پێڤە دهێتە گرێدان (دبێژنە ڤی جهی

بۆکسا پریبنو Pribnow box یانژی بۆکسا 10-). پشتی دگەهیتە 35 تفتان (دهێتە هێماکرن ب 35-) ئێکەم تفتێ دهێتە کۆپیکرن ب هێمایێ دهێتە هێماکرن 1+ و هەر تفتەکێ ب کەڤیتە بەری وی ب هژمارەکا نێگەتیڤ دهێتە هێماکرن.

یەکەیێن سیگمایێ گەل ئەنزیمەکێ دی کۆم دبن دبێژنێ ئەنزیمێ کاکلک Core Enzyme و پشتی هینگێ کریارا کۆپیکرنێ دەست پێ دکەت، هەردەمێ ئەڤ کریارە دەستپێکر یەکەیێن سیگما دێ خۆ ژ ئەنزیمێ کاکلک ڤەکەن و دێ خۆ ئازاد کەن داکو ئەگەر جارەکا دی کریارا کۆپیکرنێ روی دا ئەو دێ ئامادەبن.

کریارا کۆپیکرنێ وی دەمی دێ راوەستیت دەمێ ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ RNA ل سەر رێزبەندا DNA بگەهیتە وی جهی یێ دبێژنێ "دوماهیک ئینەر Terminator". و پاشی گەردێن ڤی ئەنزیمی ژی دێ ژ رێزبەندا DNA جودا بن.

گەردەکا RNA یا کۆپیکری ل دەڤ بەکتریایێ دشێت کۆدێن پتر ژ جینەکێ هەلبگریت، لەورا دبێژنێ فرەجینەیی Polygenic. ئەڤ چەندە گەلەك یا کێمە ل دەڤ خانەیێن ناڤک دروست ژبەرکو دناڤ جینێن وان دهێنە ژێکڤە کرن ب هاریکاریا ئینترۆنان (ئینترۆن رێزبەندەکا DNA یە کو شیانێن کۆپیکرنێ نینن و د ڤالانە ژ پێزانینێن بۆماوەیی). د ئەنجامدا گەردا RNA دێ رێزبەندەکا سەرکردە ل دوماهیا 5- و رێزبەندەکا کوری ل دوماهیا 3- هەبیت زێدەباری جهێن ڤالا کو دێ رێزبەندا جینان ژێک جودا کەت. هەروەسا ئەو جینێن ب ڤێ رێکێ دهێنە کۆپیکرن هەمیان پەیوەندی دگەل ئێک هەیە و دەمێ ل ژێر کۆنترۆلا هەمان جهێ پشتەڤان دهێنە کۆپیکرن ل وی دەمی دبێژنێ ئۆپێرۆن Operon.

نە وەك خانەیێن ناڤک دروست، خانەیێن ناڤک دەستپێکی پەردە ل دورماندور DNA یێ وێ نینن، لەورا هەردەمێ کریارا کۆپیکرنێ ب دوماهی هات رایبۆسۆمێن وێ د ئازادن بۆ کریارا وەرگێڕانێ Translation و دێ دەست ب وەرگێڕانا وێ رێزبەندا کۆپیکری کەن.

کریارا وەرگێڕانێ ل دەڤ بەکتریایێ د سێ قوناغان ڕا دەرباز دبیت ئەوژی ب ڤی رەنگی:

1. دەستپێکرن Initiation: د ڤێ قوناغێ دا گەردا rRNA دێ دگەل گەردەکا تایبەت mRNA یا هێتە گرێدان داکو وێ ببەتە جهەکێ دروست بۆ وەرگێڕانێ. کۆدونێ دەستپێکرنێ ل دوماهیا 5- یا گەردا mRNA ب ڤی شێوەیە AUG کو یا تایبەتە ب دروستکرنا ترشێ ئەمینی یێ مەزیۆنین Methionine. پاشی گرۆپەکێ

کاربۆهایدرۆنی دێ ب مەزیۆنینێ ڤە هێتە گرێدان هەردەمێ ئەڤ ترشە ب tRNA خۆڤە هاتەگرێدان. ئەنزیمەك هەیە ب ناڤێ *Deformylase* کو کاری وێ ئەوە ڤی گرۆپێ کاربۆهایدراتی ژ هندەك زنجیرەیێن پۆلیپیپتایدی ڤەدکەت ب دەمەکی کێم پشتی دروست دبیت. هەروەسا ئەنزیمەکێ دی ژی ب ناڤێ *Aminopeptidase* دبیت ترشێ مەزیۆنینی ژ دوماهیکا وێ زنجیرێ ڤەکەت، ژبەر ڤێ چەندێ لەورا مەرج نینە هەمی پرۆتینێن بەکتریایێ ترشێ مەزیۆنین یان مەزیۆنینا کاربۆهایدراتی هەبیت.

2. درێژبوون Elongation. د ڤێ قوناغێ دا رایبۆسۆم دەست ب کۆمکرما زنجیرا پۆلیپیپتایدی دکەن، هژمارەکا رایبۆسۆمان دشێن هەمان گەردا mRNA دئێک دەمدا ب وەرگێرن. دبێژنە ڤان جۆرە رایبۆسۆمان فرەرایبۆسۆم Polyribosome.

3. دوماهیک ئینان Termination. ئەڤە دوماهیک قوناغە کو ب هاریکاریا کۆدونێ دوماهیک ئینانێ Stop Codon کریارا وەرگێرانێ ب دوماهی دهێت، رایبۆسۆم دێ گەردا mRNA بەردەن و دێ چن ل دویڤ گەردەکا دی یا mRNA گەرن داکو ب وەرگێرن.

هندەك بەکتریا دێ پرۆتینان دروست کەن ژبۆ هندێ ژناڤ پەردا خانێ ب هاڤێژنە ژ دەرڤە (بۆ نموونە ئەو ژەهرا ژ لایێ بەکتریایانڤە دهێتە دروستکرن و دبیتە ئەگەرێ ژەهراویبوونا خوارنێ جۆرەکێ پرۆتینانە). ڤان پرۆتینان نێزیکی 15 هەتا 30 ترشێن ئەمینی یێن زێدە ب دوماهیکا وانڤە هەنە بۆ هندێ خۆ ب پەردا خانێ ڤە بگرن. ئەنزیمەك هەیە ب ناڤێ *Signal Peptidase* کو دبیتە ئەگەرێ قەتاندنا ڤان ترشێن ئەمینی و ئەنجامدا پرۆتین درێژنە ژدەرڤەی خانێ.

دوبارەتێکەلکرنا بۆماوەیی ل دەڤ بەکتریایێ

لێکگوهۆرینا DNA دناڤبەرا خانەیێن بەکتریایاندا دبێژنێ ڤەگوهاستنا جینان ب شێوەیەکێ ئاسۆیی. بۆ ئەنجامدانا ڤێ کریارێ ژی بەکتریا سێ میکانیزمێن جۆراوجۆر ب کاردئینیت ئەوژی ئەڤەنە:

1. ڤەگوهاستن Transformation

ڤەگوهاستن کریارا ڤەگوهاستنا پارچەیەکا DNA یێ رویسە Naked DNA یاکو ژلایێ ژ خانەیەکا بەکتریایێ ڤە هاتیە دروستکرن بۆ ناڤ لەشێ خانەیەکا دی یا بەکتریایێ. دەمێ بەکتریایەك دمریت یان دپەقیت DNA یێ وێ دەردکەڤیتە ژ دەرڤە و پاشی ژ لایێ بەکتریایەکا دیڤە دهێتە قوتدان.

ب تنێ هندەك بەکتریایان شیانێن قوتدانا DNA یێ رویس هەنە، دبێژنێ بەکتریایێن خۆدان شیان یان بسپۆر Competence. نە هەمی رەگەزێن ڤان بەکتریایان ژی د بسپۆرن، هەردیسان ڤان بەکتریایێن بسپۆر ژی ب تنێ د ماوەیەکێ دەستنیشانکری یێ ژیانا خۆدا شیانێن قوتدانێ یێن هەین. ل دەمێ قوتدانێ ئەڤ بەکتریایە دێ هندەك پرۆتینان دروست کەن دبێژنێ فاکتەرێن بسپۆریێ Competence Factors کو وەل دیوارێ خانەیا بەکتریایێ دکەت بشێت خۆ ب ڤان پارچیەیێن DNA ڤە بگریت و پاشی ب داعویریت.

ئەو پارچێن DNA یێ بیانی یێ ب هەر رێکەکا هەبیت بچنە دناڤ لەشێ بەکتریایەکێ دا دبێژنێ ئێکسۆجینۆت Exogenote لێ DNA بەکتریایێ ب خۆ دبێژنێ ئیندوجینوت Endogenote. کریارا لیکگوهۆرینا کەرەستێ بۆماوەیی ژ بەکتریایەکێ ژبۆ ئێکا دی دبێژنێ میرومێکزس Meromixis. ئەو خانەیا بەکتری یا کو DNA رویس دناڤدا دبێژنێ میروزایگوت Merozygote.

دەمێ پارچەیا DNA یا جووت شریت ب رێکا دیوارێ خانێ دچیتە دناڤ لەشێ بەکتریایەکێ دا، شریتەکا وێ دێ هێدی هێدی حەلیێت هەتا ئەڤ پارچە بشێت بچیتە دناڤ کەرەستێ خۆمالی یێ وێ بەکتریایێ. زانا د وێ باوەریێ دانە کو پرۆتینەك ڤی DNA د نخێڤیت و هاریکاریا وێ دکەت کا کیژ خانە بۆ وێ یا گونجایە بچیتە دناڤدا هەردیسان کا بچیتە دناڤ کیژ پارچا جینۆمێ وێ دا. ئەگەر ئەڤ DNA رویس دەمێ دچیتە دناڤ جینۆمێ بەکتریایێ دا و جهێ پارچەیەکا DNA وێ دگریت هندەك جینێن جودا ل دەڤ هەبن دێ بیتە ئەگەر پێکهاتنەکا بۆماوەیی یا نوی ل دەڤ وێ خانێ پەیدابیت. ژبۆ پەیدابوونا ڤێ کریارێ بەکتریایا DNA بەخش دکەت و بەکتریایا DNA وەردگریت پێدڤیە ژ هەما جۆر بن یان ژی ژ جۆرەکێ نێزیکی ئێک بن.

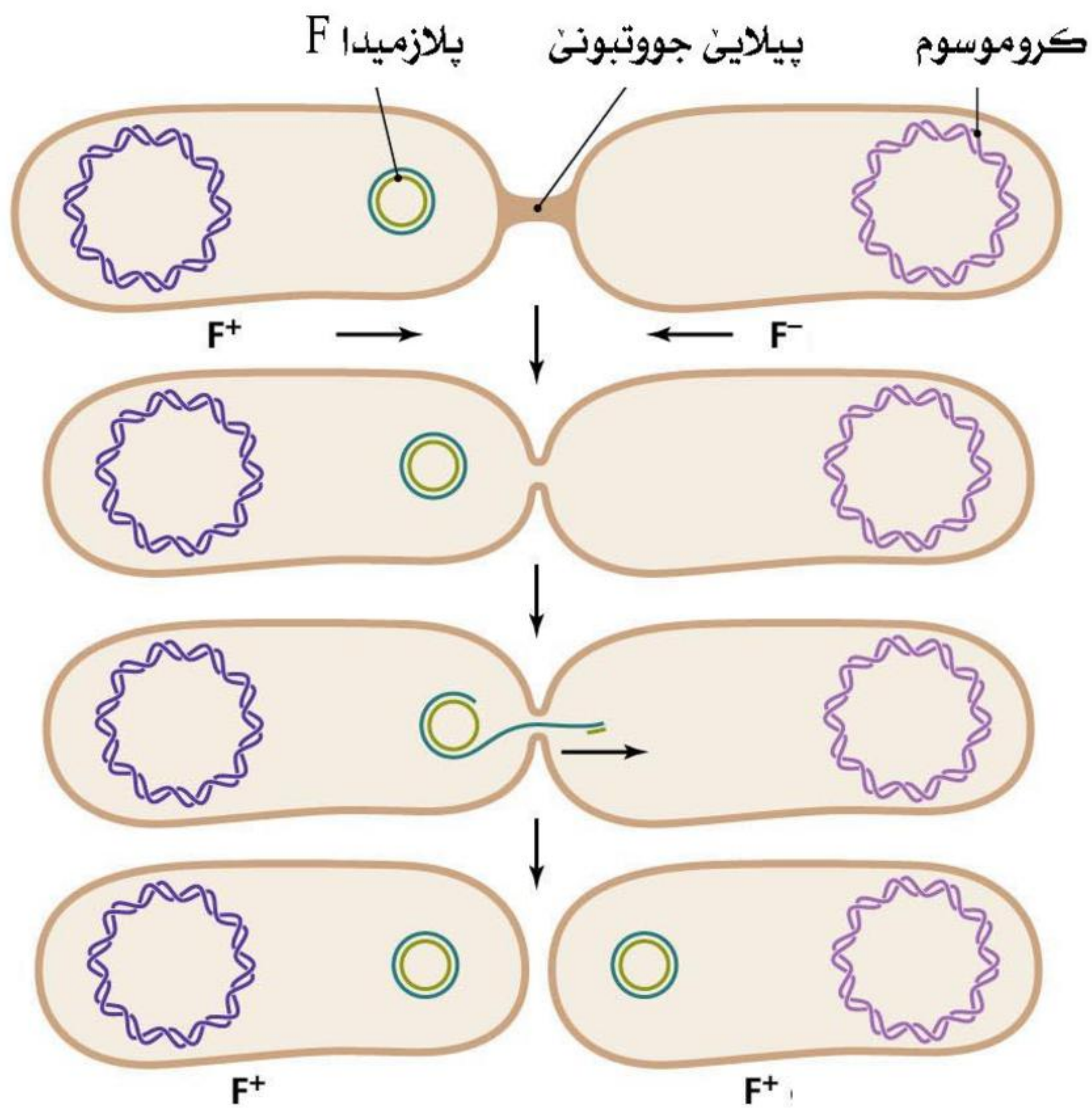
2. جووتبوون Conjugation

جووتبون کریارا جووتبونێ یە دناڤبەرا دوو خانەیێن بەکتریایێ، دڤێت ئەڤ هەردوو بەکتریایە ژ دوو ڕەگەزێن جودا جودا بن (هەروەکی کا چەوا دوو گیانەوەرێن نێر و مێ دگەل ئێک جووت دبن)، پاشی پرەکا سایتۆپلازمی دناڤبەرا واندا دێ دروست بیت و ل دویڤدا هندەك کەرەستێ بۆماوەیی ژ خانەیەکێ بۆ ئێکا دی دێ هێتە ڤەگوهاستن.

کەرەستێ بۆماوەیی یێ دهێتە ڤەگوهاستن یان ل سەر شێوێ پلازمیدێ یان ئێپیسۆمێ Episome بیت. ئێپیسۆم دبیت کرۆمۆسۆمەکا DNA یا بچویک بیت کو ژ کرۆمۆسۆما خانێ ڤەبوویە و پاشی ب شێوەیەکێ سەربەخۆ دووجارکی بوویە، یان ژی دبیت ڕێزبەندەکا دەستنیشانکری یا کرۆمۆسۆمێ ب خۆ بیت. پلازمید ژی پارچەیەکا DNA یا بچویک وگرۆڤرە و ب شێوەیەکێ سەربەخۆ دناڤ خانەیێن بەکتریایێ دا هەنە، دبیت قەبارێ وێ هندی 1\10 بۆ 1\100 ژ قەبارێ کرۆمۆسۆما بەکتریایێ بیت. نە وەکی ئێپیسۆمان، پلازمید ب چ ڕەنگان ناچیتە دناڤ کرۆمۆسۆما خانێ دا.

کریارا جووتبوونێ ب شێوەیەکێ سروشتی ل دەڤ بەکتریایا *E. coli* هاتیە دیتن. ل دەڤ هندەك نفشێن ڤێ بەکتریایێ جۆرەکێ پلازمیدی هەیە دبێژنێ F-plasmid کو هاریکاریا بەکتریایێ دکەت پرۆتینەکی دروست بکەت دبێژنێ پیلین Pilin. ئەڤ پرۆتینە دشێت بوریەکێ بۆ کریارا جووتبونێ دروست بکەت دبێژنێ پیلەس Pilus. ئەڤ پرە دناڤبەرا بەکتریایا مێ -F و بەکتریایا نێر دا +F دهێتە دروستکرن. دەمێ ئەڤ بۆریە دروست دبیت کۆپیەکا پلازمیدی F دێ ژ بەکتریایا نێر چیتە دناڤ لەشێ بەکتریایا مێ دا.

ل ژێر کاودانێن ئاسایی، بەکتریا دشێت بێ پلازمید ب شێوەیەکێ ئاسایی و بێ ئاریشە ژیانا خۆ ب ڕێڤە ببەت، لێ دەمی بەکتریا تووشی هندەك کاودانێن نەسروشتی دبیت، هەبوونا پلازمیدێ دێ گەلەك یا گرنگ ژبەرکو هندەك ژ ڤان پلازمیدان پێزانینێن بۆماویی ل دەڤ هەنە کو هاریکاریا بەکتریایێ دکەت خۆ ل بەر ڤان کاودانێن نەخۆش بگریت، بۆ نموونە پلازمیدێ هندەك جین هەنە کو بەرگریکرنێ دژی دەرمانان ددەتە بەرکتریایێ یان ژی هاریکاریا وێ دکەت یا خۆڕاگر بیت دژی ماددێن ژەهراوی. ئەو پلازمیدا شیانێن ڤێ بەرگریێ هەبن دبێژنێ پلازمیدا بەرگر R-plasmid.



وێنێ 9.5

کریارا جووتبوونێ ل دەڤ بەکتریایێ

3. هنارتن Transduction

هنارتن کریارا ڤەگوهاستنا کەرەستێ بۆماوەیی یە ژ بەکتریایەکێ بۆ ئێکا دی ب هاریکارییا ڤایروسان، یان فەیجان .phage. میکانیزما ڤێ ڤەگوهاستنێ ژی تا ڕاددەیەکی وەکی هەردوو ڕێکێن بەری نوکەیە.

ڕێکخستنا چالاکیێن جینان ل دەڤ بەکتریایێ

هەروەکی ل دەڤ خانەیێن ناڤک دروست، جینێن خانەیێن ناڤک دەستپێکی ژی د هەمی دەماندا د چالاک نینن، دەمێ ئەڤ جینە چالاک ژی دبن پێدڤیە بەرهەمێ وان کو پرۆتینن ب ڕێکەکێ بهێنە کۆنترۆلکرن ژبەر ڤێ چەندێ برەکا دروست یا پرۆتینان دهێتە بەرهەمئینان.

ئەو پرۆتینێن بەردەوام و د هەمی دەماندا دهێنە چێکرن دبێژنێ پێکهاتەیێن بنەڕەتی Synthesized Constitutively. جینێن ڤان پرۆتینان ب تنێ ب هاریکاریا پرۆمۆتەرێن جینی ژبۆ ئەنزیمێ پەلەرکرنێ RNA دهێنە کۆنترۆلکرن. هەرچەندە ئەگەر ڤان پرۆمۆتەران حەز پتر ژبۆ بەرهەمێ پرۆتینان هەبیت، جینێن وان ژی ب شێوەیەکێ بەردەوام دێ ڤی پرۆتینی بۆ بەرهەم ئینن.

هندەك جینێن دی ژی دکەڤنە بن کۆنترۆلا پرۆتینێن ڕێکخستنێ Regulatory Proteins. پرۆتینان ئەنزیم نینن و وەکی وان کار ناکەن بەلکۆ پتر دگەل پرۆمۆتەران ڕێک دکەڤن ژبۆ ڕێکخستنا کریارا کۆپیکرنێ. هەردیسان دوو جۆرێن پرۆتینێن دی هەنە ئەوژی پرۆتینێن هێواشکەر Repressors یان هێدیکەر و پرۆتینێن چالاککەر Activators. پرۆتینێن هێواشکەر دێ دگەل سایتێ ئۆپێرەتەر یێ ئۆپێرۆنێ ئێکگریت. ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەرێ نەهێلانا کۆپیکرنا خۆ جینەکێ د وێ ئۆپێرۆنێ دا. لێ داکو ئەڤ پرۆتینە یا چالاک بیت و کارێ خۆ بکەت پێدڤیە ئەڤ پرۆتینێن هێواشکەر خۆ بەرزە کەن، دبێژنە ڤێ چەندێ کۆنترۆلکرنا نەرێنی Negative Control.

پرۆتینێن پێدڤی ژبۆ کاراکرنا ئۆپێرۆنان دبێژنێ چالاککەر، ئەڤ پرۆتینە دێ دگەل سایتەکێ ئۆپێرۆنێ ئێکگریت دبێژنێ سایتێن هاریکار Enhancer Sites. هەبوونا ڤان چالاککەران یا پێدڤیە ژبۆ ئۆپێرۆنێ داکو کارێ خۆ ئەنجام بدەت، دبێژنە ڤێ چەندێ کۆنترۆلا ئەرێنی Positive Control.

گەلەك جۆرێن پالدەر و هاندەران Stimuli هەنە دبنە ئەگەرێ چالاککرنا ڤێ میکانیزمێ وەك گەردێن شەکرێ و ترشێن ئەمینی و گەردێن هۆرمونان. ئەو ماددەیێن دبنە ئەگەرێ کاراکرنا

کریارا کۆپیکرنا جینان دبێژنێ ماددێن هاریکار لێ ئەو ماددەیێن دبنە ئەگەرێ ڕاوەستاندنا کریارا کۆپیکرنا جینان دبێژنێ ماددێن نەهاریکار.

ئەو جینێن ژبەر ماددێن هاریکار دهێنە کۆپیکرن دبێژنێ جینیێن کارکەر Inducible Genes، لێ ئەو جینێن ژبەر ماددێن نەهاریکار ژ کۆپیکرنێ دهێنە ڕاوەستاندن دبێژنێ جینێن کپکەرRepressible Genes.

نموونەك ل سەر کریارا ڕێکخستنێ ل دەڤ بەکتریایا *E. coli*

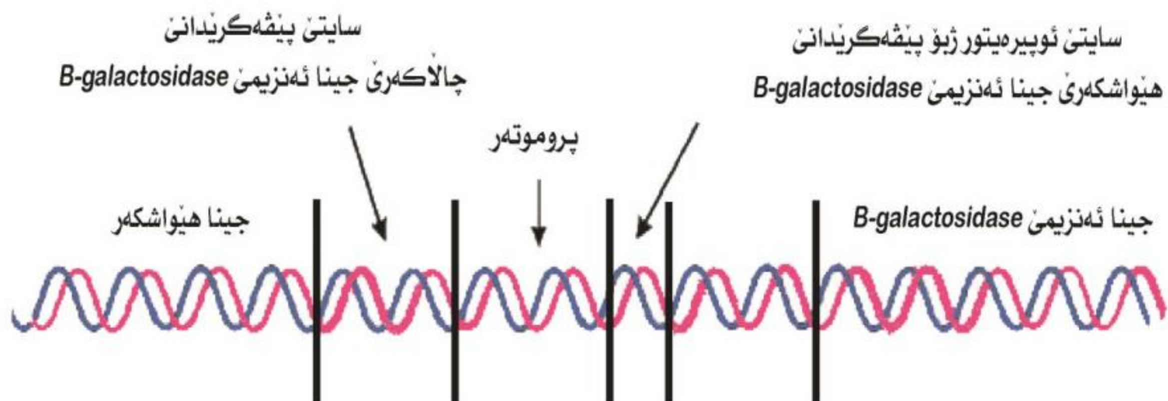
نموونەکا کلاسیکی و هەرە دیار ل دەڤ بەکتریا / *E. coli* بەردەوام دهێتە بەحسکرن ئەوژی ب ڤی ڕەنگی.

ڤێ بەکتریایێ ئەنزیمەك هەیە دبێژنێ بێتا -گالەکتۆز *Beta-Galactosidase*. کاری ڤێ ئەنزیمێ هەرسکرنا شەکرا لاکتۆزە ئەوا دناڤ شیری دا هەی و دگوهۆریت ژبۆ هەردوو شەکرێن سادە، گلۆکۆز (ئەڤ شەکرە خوارنا سەرەکی یە ل دەڤ ڤێ بەکتریایێ) و گالەکتۆز.

ئەگەر ب تنێ شەکرا لاکتۆز هەبوو ل وی دەمی ئەڤ بەکتریایە دێ ئەنزیمێ بێتا گالەکتۆز دروست کەت. هژمارەکا ڕێزبەندێن DNA یێن ڤێ ئەنزیمێ دروست دکەن دێ کریارا ڕێکسختنا ڤی ئەنزیمی ئەنجامدەن (تەماشەی وێنێ 9.6 بکە). ئەنزیمێ پەلمەرکرنێ یێ RNA دێ دگەل ئێک ژڤان ڕێزبەندان ئێکگریت کو ئەوژی پرۆمۆتەرە، ئەو ڕێزبەندا دبێژنێ ئۆپێرەتور دکەڤیتە دناڤبەرا سایتێ پرۆمۆتەر و ڕێزبەندا دەستپێکێ یا ئەنزیمێ بێتا -گالەکتۆز. ئەڤ ئۆپێرەتورە دێ کارلێکێ دگەل ڕێزبەندا هێواشکەر کەت. دەمێ ئەڤ ئۆپێرەتور و هێواشکەر کارلێکێ دکەن ئێدی ئەنزیمێ پەلمەرکرنێ نەشێت کریارا کۆپیکرنێ ئەنجام بدەت.

هەردیسان ئەگەر شەکرا لاکتۆز هاتە زێدەکرن ژبۆ ڤێ بەکتریایێ، ئەڤ شەکرە دێ دگەل پۆرتینا هێواشکەر ئێکگریت و ئەڤ چەندە دێ شێوێ وێ گوهۆریت، و ئەڤ چەندە ناهێلیت دگەل DNA ئێکبگریت. ئەڤ چەندەژی دێ بیتە ئەگەر ئەنزیمێ پەلمەرکرنێ کریارا کۆپیکرنێ ژبۆ ئەنزیمێ بێتا -گالەکتۆز کارا بکەت و هۆسا شەکرا دێ هێتە ب کارئینان وەك ژێدەرێ خوارنێ ل دەڤ بەکتریایێ. ئەڤ چەندە نموونەك بوو ل سەر کونترۆلا نێگەتیڤ.

هەردیسان نموونەکا دی ل سەر کونترۆلا پۆزەتیڤ ژی هەیە. دروستکرتا ئەنزیمێ بێتا - گالەکتوز پێدڤیی ب هەبوونا پرۆتینەکێ چالاککەر هەیە، ئەڤ پرۆتینە وی دەمی کار دکەت دەمێ دگەل گەردەکا ل سەر دیوارێ خانێ دهێتە دیتن، ئەڤ گەردە ل وی دەمی پەیدا دبیت دەمێ شەکرا گلۆکۆز ل وی جهی نەبیت. دەمێ خانە برسی بیت ئەڤ گەردە ژی دێ پەیدا بیت و دێ یێکهاتەیەکێ ئالۆز دگەل پرۆتینێ چالاککەر دروست کەت و پاشی دێ دگەل ڕێزیەندەکا کورت ل نێزیک جهێ پرۆمۆتەر -ئۆپێرەتور ئێکگریت و دێ هاریکاریا ئەنزیمێ پەلەرکرنێ کەت کو جینا بێتا -گالەکتۆزێ کۆپی بکەت. لەورا دروستکرنا ڤی ئەنزیمی پێدڤی ب هەبوونا شەکرا لاکتۆز و نەبوونا شەکرا گلۆکۆزێ هەیە.



وێنێ 9.6

کریارا ڕێکخستنێ ل دەڤ بەکتریایێ

میکانیزمێن هێواشکرن و چالاککرنێ گرنگترین فۆرمێن رێکسختنا جینانە ل دەڤ بەکتریایێ، ئەڤ چەندە ب تنێ بەس نینە بەلکۆ هندەك جاران ئەو پرۆتینا بەرهەم دهێت ژ لایێ وێ جینێ ڤە دێ ئەو ب خۆ کریارا کۆپیکرنا جینێ رێک ئێخیت ب هاریکارییا سیستەمێ رێکسختنێ یێ لێزڤرینێ Regulatory System Feedback، بۆ نموونە ئەگەر پرۆتین هەبوو ئەو جینە ب خۆ ناهێلیت پتر پرۆتین دروست ببیت هەتا رێژا وێ دهێتە خوار و دگەهیتە ئاستێ ئاسایی.

هەروەکی ل دەڤ خانەیێن ناڤک دروست، ل دەڤ خانەیێن ناڤک دەستپێکی ژی میکانیزمێن رێکخستنێ ژبۆ هەر قوناغەکێ ژ قوناغێن دروستکرنا پرۆتینان هەنە. دبیت خانەیێن ناڤک دەستپێکی هندەك کارێن جۆراوجۆر ئەنجام بدەن، لێ دگەل هندێ گەلەك کارێن وان وەکی یێن خانەیێن ناڤک دروستیانە.

ئێک ژ گرنگترین و مەزنترین جووداهیا دناڤبەرا خانەیێن ناڤک دروست و ناڤک دەستپێکی، د بەشێ بهێت دا هاتیە بەحس کرن.

کویز

1. مەزنترین جوداهی دناڤبەرا خانەیێن ناڤک دروست و ناڤک دەستپێکی دا چیە؟

a. خانەیێن ناڤک دروست ناڤک هەیە لێ ناڤک دەستپێکیان ناڤک نینە

b. خانەیێن ناڤک دروست کریارا فۆتۆسایەنزسێ ئەنجام ددەن لێ ناڤک دەستپێکی ئەنجام نادەن

c. خانەیێن ناڤک دەستپێکی د رێژترن

d. هژمارا خانەیێن ناڤک دەستپێکی کێمترە ژ خانەیێن ناڤک دروست

2. کرۆمۆسۆما بەکتریایێ یا چەوایە؟

a. شرییتەکا درێژ و تاك یا DNA یە

b. دوو شرییتن تێک ئالیایینە و ل دور ماندور ئێک د زڤڕن

c. گەردەکا DNA یا گرۆڤر و تاکە

d. کرۆمۆسۆمەکا پرت پرتە دناڤ لەشێ بەکتریایێ دا

3. فرمانێ ئەنزیمێ لەحیمی *DNA Gyrase* چییە؟

a. DNA یێ بەکتریایێ گەلەك بهێز پێکڤە گرێدەت

b. هاریکاریا DNAیێ بەکتریایێ دکەت خۆ پێکڤە نەئالێنن هەتا کریارا دووجارکیبوونێ ب دوماهی دهێت

c. هاریکاریا بەکتریایێ دکەت شەڕێ ڤایروسان بکەت

d. هاریکاریا ڕاکێشانا بەکتریایێن دی دکەت ژبۆ کریارا جووتبوونێ

4. ل ژێر کاودانێن گونجایی بەکتریا دشێت چەند جاران خۆ زێدە بکەت؟

a. رۆژێ جارەکێ

b. رۆژێ دوو جاران

c. هەر دوو دەمژمێران جارەکێ

d. هەر بیست خۆلەکان جارەکێ

5. درێژاهیەکا پارچا Polycistronic ژ کەردا mRNA کۆدێ دناڤ دا هەی بۆ چ دهێتە ب کارئینان؟

a. دروستکرنا شەکرێ
b. کۆپیکرنا پتر ژ جینەکێ
c. دروستکرنا دیوارێ بەکتریایێ
d. دروستکرنا ژەهرا بەکتریایێ

6. ئەو بەکتریایا دشێت DNA یێ رویس قوت بدەت چ دبێژنێ؟

a. بەکتریا برسی
b. بەرکتریا چاڤنەترس
c. بەکتریا بسپۆر
d. بەکتریا ترسنوك

7. دەمێ دوو بەکتریا ئێکودوو دکرن و پاشی بەکتریایەك هندەکێ ژ کەرەستێ خۆ یێ بۆماوەیی ددەتە بەکتریایا دی، چ دبێژنە ڤێ کریارێ؟

a. بەرامبەری ئێک ڕاوەستان
b. جووتبوون
c. دژی ئێک ڕاوەستان
d. هاریکاریکرن

8. پارچەیەکا بچویک یا DNA ژ دەرڤەی کرۆمۆسۆما بەکتریایێ یە و ب شێوەیەکێ سەربەخۆ کریارا دووجارکیبوونێ ئەنجام ددەت، چ دبێژنێ؟

a. پلازمید
b. پلازمۆن
c. ئێکستراسۆم
d. کرۆمۆسۆما بچویک

9. ئەو كیژ پرۆتینە كو پێدڤیە هەبیت ژبۆ چالاككرنا جینەكێ؟

a. پرۆتینا باش
b. پرۆتینا هاریكار
c. پرۆتینا پشتەڤان
d. پرۆتینا چالاككەر

10. ئەو ماددێن نەهێلن كریارا كۆپیكرنا جینان ڕاوەستن یان ب دلێ خۆ كار بكەن چ دبێژنێ؟

a. ماددێن ڕێگر
b. ماددێن هێواشكەر
c. ماددێن پشتەڤان
d. ماددێن كۆنترۆلكەر

بەشێ دەهێ

بوماوەزانیا ئەندامۆکێن دناڤ خانێ دا
Genetics of Organelles

ل سەرێ سالا 1987 و ل رۆژا کریسمسێ، گۆڤارا ناڤدار Nature بابەت بەلاڤکر کو رەنگڤەدانەکا مەزن ل دەڤ زانایان پەیداکر و بوو ئەگەرێ ڤەکرنا بیاڤەکێ نوی یێ زانستی.

"DNA یێ مایتۆکۆندریایێ و وەرارکرنا مرۆڤی" ئەڤە ناڤونیشانێن وێ ڤەکۆلینێ بوون یا ژ لایێ هەرسێ زانایان Allan Wilson و Rebecca Cann و Mark Stoneking ڤە د ڤێ گۆڤارێ دا هاتیە بەلاڤکرن. د ڤێ ڤەکۆلینێ دا هاتبوو دیارکرن کو هەر کەسەکێ نوکە ل سەر رویێ ئەردی دژیت خۆ ل کیژ وەلاتی یان دەڤەرێ بیت، پەیوەندیا بۆماوەیی دگەل ئافرەتەکێ هەبوویە ئەوا بەری 200,000 سالان ل ئەفریقیا ژیایی.

ڤێ ڤەکۆلینێ ب شێوەیەکێ مەزن کارتێکرن ل سەر زانستێ بۆماوەیی یێ وەرارکرنێ کر، ژبەرکو ئەو DNA یێ ڤان هەرسێ زانایان ڤەکۆلین ل سەر کری نە ئەو DNA بوو یێ مە د بەشێن بەری نوکەدا بەحس ژێکری، ژبەرکو ئەڤ DNA ئەم نوکە بەحس ژێ دکەین ژ دەرڤەی ناڤکا خانێ هاتبوو دیتن ئەو ژی دناڤ هندەک ئەندامۆکێن بچویک Organelles یێن خانێ دا کو دبێژنێ مایتۆکۆندریا.

ئەندامۆک هندەک پێکهاتەیێن بچویکن و ب پەردەیەکا دووقات هاتینە نخافتن و هندەك فرمانێن زیندی ژبۆ خانێ ئەنجام ددەن، دوو ئەندامۆك دناڤ خانێ دا هەنە کو خۆدان کەرەستێ بۆماوەیی یێ خۆ یێ تایبەتن ئەو ژی مایتۆکۆندریا و کلۆرۆپلاستن.

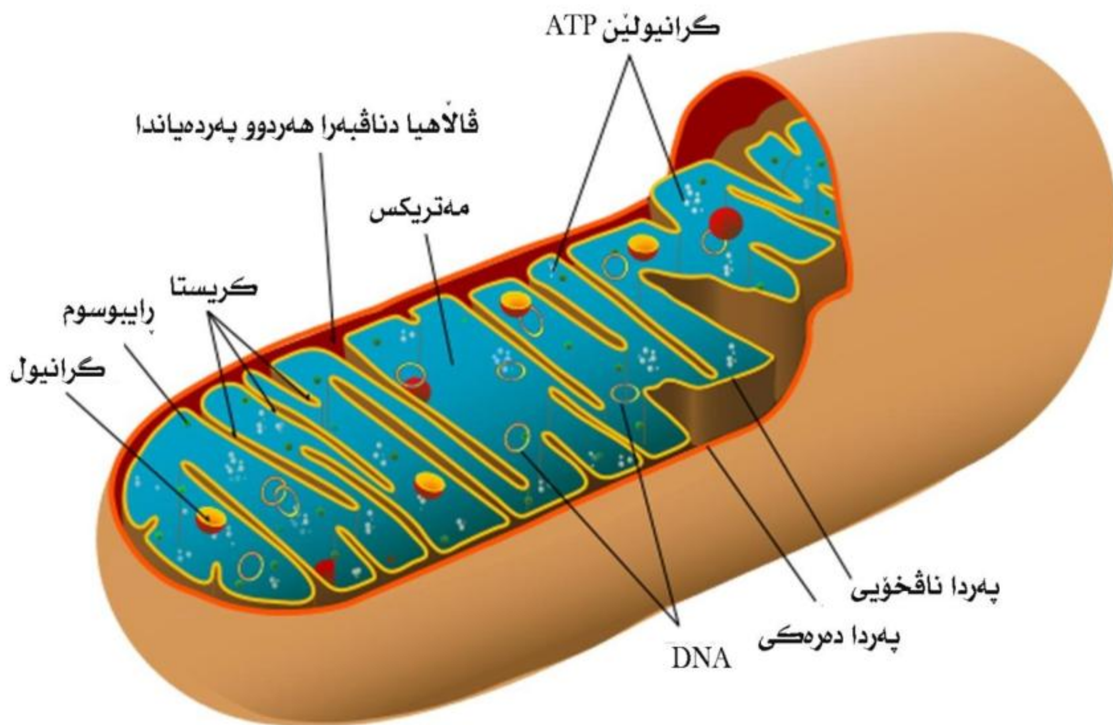
د ڤی بەشی دا ئەم دێ ئاماژێ ب ڤان هەردوو ئەندامۆکان و کەرەستێ وان یێ بۆماوەیی و گرنگیا کەرەستێ وان یێ بۆماوەیی ژبۆ خانێ و ڤەکۆلینێن بۆماوەیی یێن وەرارکرنێ کەین.

مایتۆکۆندریا

مایتۆکۆندریا یان ژی مالا هێزێ Power House دهێتە هژمارتن دووەم مەزنترین ئەندامۆك دناڤ دناڤ لەشێ خانێ دا پشتی ناڤکێ، د ڤێ ئەندامۆکێدا ئەنزیمێن پێدڤی ژبۆ بەرهەم ئینانا تێهنێ Energy ل سەر شێوێ ئەدینۆسینێن سێ فۆسفاتی ATP هەنە. ئەڤ ئەدینۆسینە ژێدەرێ سەرەکی یێ تێهنا خانێ یە ژبۆ ئەنجامدانا کارلێکێن زیندەکیمیایی Biochemical Reactions دناڤ خانێ دا (تەماشەی وێنێ 1.10 بکە).

مایتۆکۆندریایێ هژمارەکا ساخلەتێن هەڤپشک دگەل خانەیێن ناڤک دەستپێکی هەنە، چونکی وێ ژی جینۆمەکا DNA یا گرۆڤر و جووت شریت یا هەی (هندەك جۆرێن زیندومرێن

پێشەنگی Protozoa وەکی پارامسیومێ *Paramecium*، مایتۆکۆندریایا وێ جینۆمەکا DNA یا ڕاست و درێژ یا هەی نەك یا گرۆڤر).



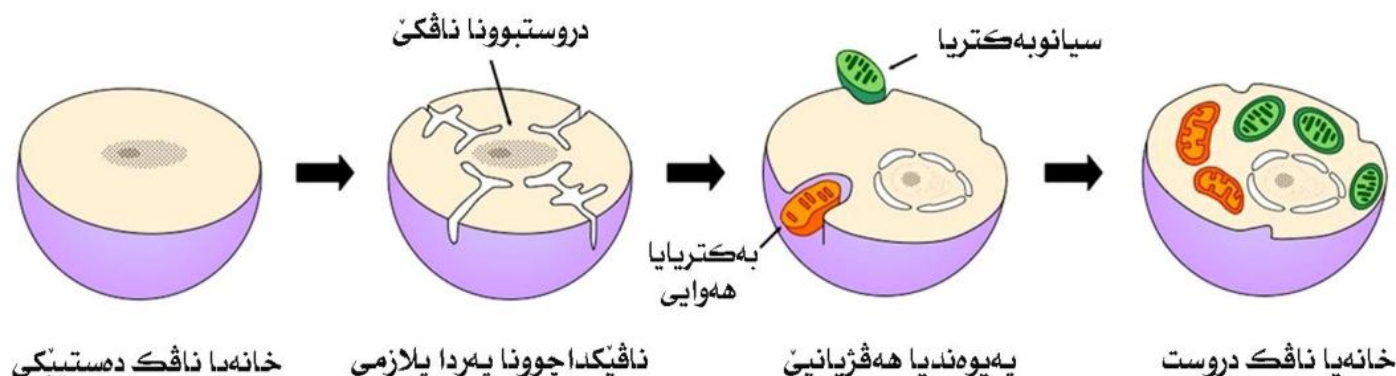
وێنێ 10.1

مایتوکوندریا

هەرووەکی خانەیێن ناڤک دەستپێکی، DNA یێ مایتۆکۆندریایێ ژی دناڤ ناڤکا خانێ دا نینە، هەردیسان کریارا دروستکرنا پرۆتینان ژی ل دویڤ هەمان شێوازێ دروستکرنا پرۆتینان ل دەڤ خانەیێن ناڤک دەستپێکی دچیت. هەردیسان ل دەمێ دابەشبوونێ مایتۆکۆندریا ژی درێژ دبیت و پاشی ل نیڤەکا ب ڕێکا کریارا دووکەربونێ دوو مایتۆکۆندریایێن نوی پەیدادبن.

هندەك جوداهیێن گەلەك کێم دناڤبەرا مایتۆکۆندریا و خانەیێن ناڤک دەستپێکی هەنە، لەورا پتریا زانایان د وێ باوەرێ دانە کو ڕەنگە ل دەستپێکێ مایتۆکۆندریا جۆرەکێ بەکتریایێ بیت و پاشی چووبیتە دناڤ لەشێ خانەیەکا ناڤک دروست دا و هێدی هێدی وەرار کربیت.

تیۆرەکا بەربەلاڤ دەربارەی بنیاتێ ئەندامۆکێن خانێ هەیە دبێژنێ تیۆرا هەڤژیانییا ناڤخۆیی Endosymbiont Theory، ئەڤ تیۆرە دیار دکەت کو ئەندامۆکێن خانێ ژ ئەنجامێ پەیوەندیا هەڤژیانیێ دناڤبەرا خانەیێن بەکتری یێن دەستپێکێ پەیدابوویە.



وێنێ 10.2

کریارا هەڤژیانیا ناڤخویی

ل دوڤی ڤێ تیۆرێ، مایتۆکۆندریا ل دەستپێکێ بەکتریا بوویە (ناڤێ وێ پرۆجینۆت Progenote بوو) و پاشی چوویە دناڤ خانەیەکا ب ناڤک دا کو ڤێ خانێ شیانێن دروستکرنا تێهنێ نەبوون (ئەڤ خانەیە دهێتە ناڤکرن ب ئیوکاریۆت Urkaryote) لەوڕا ئەڤ مایتۆکۆندریایە قوتدایە. دەمێ پرۆجینۆت چوویە دناڤ سایتۆپلازمێ خانا ئیوکاریۆتدا شیایە خۆ ب پاڕێزیت و کریارا دووجارکیبوونا جینۆمێ خۆ ژی د ناڤدا ئەنجام بدەت. ئەڤ چەندە بوویە ئەگەر پرۆجینۆت هێدی هێدی وەرارێ بکەت و دناڤ لەشێ ڤێ خانێ دا ئاکنجی ببیت و هاریکاریا وێ بکەت ژبۆ دروستکرنا تێهنێ.

پشتی ئەڤ پەیوەندیا هەڤژینیێ دناڤبەرا واندا پێشکەفتی، خانا پرۆجینۆت گەلەک ژ جینێن خۆ دانە ناڤکا خانا ئیوکاریۆتێ هەر ژبەر ڤێ چەندێ مایتۆکۆندریا نوکە نەشێت خۆ ب تنێ ب ڕێڤە ببەت و خۆدان بکەت ژبەرکو وێ گەلەک جینێن خۆ ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان دابوونە ناڤکا وێ خانێ، و دەمێ مایتۆکۆندریا پێدڤی ب هندەک ئەنزیم و پرۆتینان دبیت ژبۆ ئەنجامدانا کارێن خۆ دێ ناڤک وان ئەنزیم و پرۆتینان بۆ دروست کەت و پاشی دێ بۆ وێ فرێکەت.

ڕایبۆسۆمێن مایتۆکۆندریایێ تا ڕاددەیەکی ژ ڕایبۆسۆمێن خانێ بچویکترن لەوڕا ئەڤ چەندە دبیتە ئەگەر ڕایبۆسۆمێن وێ بۆ هندەك دەرمان و ئەنتیبایۆتیکان یا هەستیار بیت و زوی بکەڤیتە بەر هێرشێن وان ل دەمەکی ئەڤ ماددە چ کارتێکرنێ ل ڕایبۆسۆمێن ناڤ سایتۆپلازمێ خانێ ناکەن.

درێژاهیا جینۆمێ مایتۆکۆندریایێ ژ ڕەگەزەکی بۆ ئێکێ دی یا جودایە، هەڤیرترش Yeast کو جۆرەکێ کەڕوویانە Fungi، جینۆمێ مایتۆکۆندریا یا وێ گەلەك یا درێژە دگەهیتە 86,000 جووت تفتان (دبیت پتریا ڤی جینی، DNA یێ ڤالا بیت و چ کارێن پیزانینێن بۆماوەیی نەهەلگریت).
ل دەڤ زیندەوەرێن فرەخانە وەکی گیانەوەران درێژاهیا ڤی جینۆمی دگەهیتە 16,000 جووت تفتان (درێژاهیا جینۆمێ مایتۆکۆندریایا مرۆڤی دگەهیتە 16,569 جووت تفتان). ل دەڤ هەمی گیانەوەران مایتۆکۆندریایێن وان هەما 37 پرۆتینان دروست دکەن، دوو جین ژبۆ گەردێن rRNA و 22 جین ژی بۆ گەردا tRNA هەنە زێدەباری 13 جینان بۆ وان پرۆتینان یێن پشکدارییێ د کریارا هەناسەدان و دووجارکیبوونا DNA و کۆپیکرن و وەرگێڕانێ دا دکەن.

هەر مایتۆکۆندریایەکێ هژمارەکا جهێن نیوکلیودی هەنە کو ل وێرێ هەمان DNA لی دهێتە دیتن، مەرەم ژ ڤێ چەندێ ئەوە کو هەر خانەیەکا تو وەربگری هژمارەکا مەزن یا کۆپیێن DNA یێ مایتۆکۆندریایێ هەنە. ئەگەر هەر مایتۆکۆندریایەکێ پێنج کۆپیێن DNA خۆ هەبن، و ئەگەر خانەیەکێ ژی 200 مایتۆکۆندریا هەبن ل ڤێرێ جینۆمێ مایتۆکۆندریایێ دێ 1000 کۆپی یێن DNA هەبن. دبیت ئەڤ هژمارا زێدە یا جینۆمی ژبۆ مایتۆکۆندریایێ یا گرنگ بیت ژ بەرکو ئەو نەشێت DNA یێ خۆ دروست بکەت ئەگەر هات و ژ ناڤچوو، مەرەم ژ ڤێ چەندێ ئەوە پەیدابوونا کەشەفریتان پتر ل دەڤ DNA یێ مایتۆکۆندریایێ پەیدا دبیت ژ یێ ناڤکا خانێ.

هەردیسان کریارێن کۆپیکرن و وەرگێڕانی ژی ل دەڤ مایتۆکۆندریایێ تا ڕاددەیەکی وەکی یێن خانەیێن ناڤك دەستپێکینە، هندەك جوداهی دناڤبەرا کۆدێن بۆماوەیی یێن مایتۆکۆندریایێ دا هەنە کو ئەڤ جوداهیە ژ زیندەوەرەکی بۆ ئێکی دی د جودانە (تەماشەی خشتێ 1.10 بکە). دبیت ئەڤ جوداهیە ژ ئەنجامێ پەیدابوونا کەشەفریتان ل دەڤ مایتۆکۆندریایێ دیار ببن.

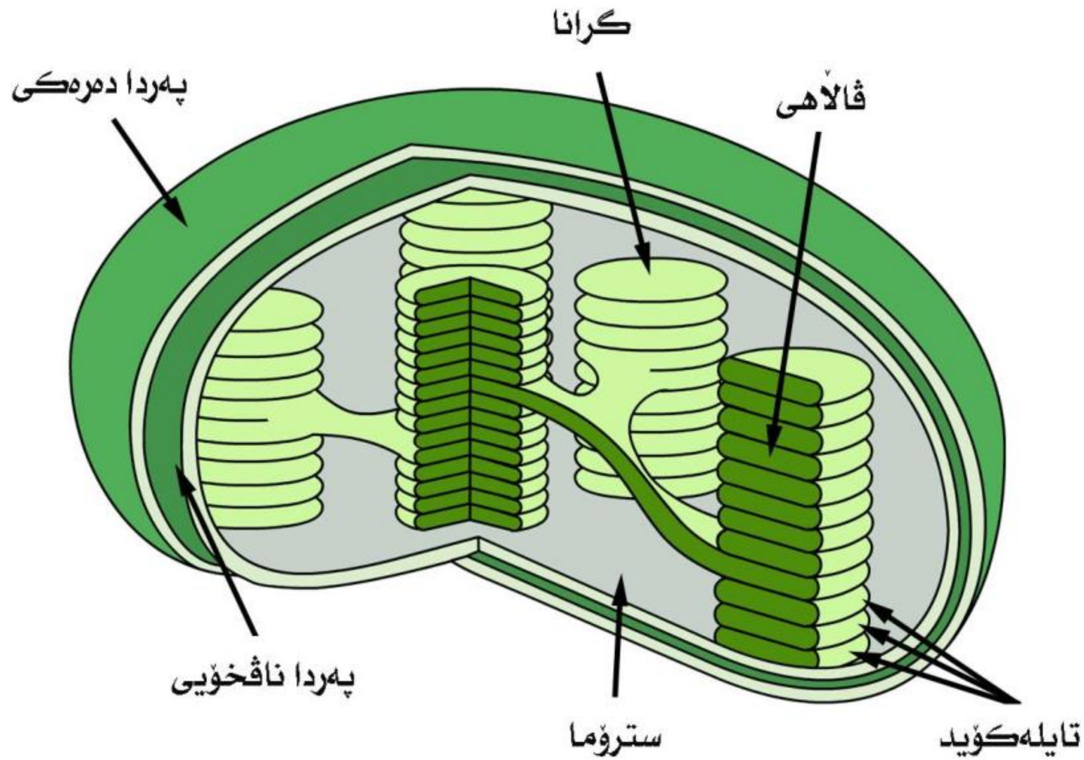
کلۆرۆپلاست

کلۆرۆپلاست ژی ئێکە ژ ئەندامۆکێن هەرە گرنگ دناڤ خانەیێن ڕووەکاندا کو فرمانێ وان یێ سەرەکی بجهئینانا کریارا فۆتۆسایەنزسێ Photosynthesis یە کو تێدا ڕووەك تێهنا ڕۆژێ د گوهۆریت بۆ تێهنا کیمیایی، پتریا زانایان د وێ باوەریێ دانە کو ئەڤ ئەندامۆکە ژی ل دەستپێکێ

جۆرەکێ بەکتریایێ بوویە و پاشی هاتیە دناڤ خانەکا ب ناڤک دا لێ پشتی ماوەیەکێ درێژ ژ هاتنا مایتۆکۆندریایێ بۆ ناڤ خانێ. تیۆرا هەڤژیانیێ دیار دکەت کو کلۆرۆپلاست جۆرەکێ زیندەوەرێن هویر بوون ب ناڤێ سیانۆبەکتریا Cyanobacteria (کەڤزا شین -کەسک Blue-Green Algae) و ژ لایێ خانەیەکا ناڤک دروست ڤە هاتینە داعیران کو بەری ڤێ خانێ هینگێ مایتۆکۆندریایەك ژی داعیرابوو. ڤێ کلۆرۆپلاستێ شیایە خۆ دگەل خانەیا نوی ب گونجینیت و هاریکاریا وێ بکەت ژبۆ ئەنجامدانا کریارا فۆتۆسایەنزسێ (تەماشەی وێنێ 10.2 بکە).

پتریا خانەیێن رووەکی گەلەك کلۆرۆپلاست تێدا هەنە، لێ هندەك خانەیێن کەڤزێ ب تنێ ئێک کلۆرۆپلاست هەیە. لێ ب شێوەیەکێ گشتی هژمارا کلۆرۆپلاستان دناڤبەرا 40 50 دانەیانە و هەر ئێک ژڤان کلۆرۆپلاستان ژی ژ 40 هەتا 80 کۆپیێن DNA هەنە کو هەمی پێکڤە ئێکودوو دگرن و ب دیوارێ ناڤخۆیی یێ کلۆرۆپلاستێ ڤە دهێنە گرێدان.

DNA یێ کلۆرۆپلاستان ژ DNA یێ مایتۆکۆندریایێ مەزنترە ژبەرکو درێژاهیا وی دناڤبەرا 120,000 هەتا 150,000 جووت تفتانە و نێزیکی 46 هەتا 90 جینان دهەلگریت. پتریا ئەو پرۆتینێن ژ لایێ ڤان جینانڤە دهێنە دروستکرنی پشکداریێ د کریارا فۆتۆسایەنزسێ دا دکەن و ئەڤێن دی ژی پشکداریێ د کریاێێن دووجارکیبوون و دابەشبوون و کۆپیکرن و وەرگێڕانا DNA یێ کلۆرۆپلاستێ دا دکەن. لێ هەروەکی مایتۆکۆندریایێ، کلۆرۆپلاست ژی پێدڤی ب هندەك ژ وان پرۆتینان هەیە یێن ژ لایێ ناڤکا خانێڤە دهێنە دروستکرن.



وێنێ 10.2
کلوروپلاست

بۆماوەزانی ل دەڤ ئەندامۆکان

DNA مایتۆکۆندریا و کلۆرۆپلاستان تایبەتمەندیەکا گەلەك جودا ژ DNA یێ ناڤکێ هەیە، ئەڤ جوداهیە ژی ئەوە کو جینۆمێ ڤان ئەندامۆکان ب تنێ ل دەڤ توخمێ مێ یان ژی دایکێ دهێتە ڤەگوهاستن، ئانکو ب تنێ ژ ناڤا خانا هێکێ یا ڕەگەزێ مێ یێ زیندەوەراندا دهێتە ڤەگوهاستن.

گەمیتا نێر Male Gamete شولێ وێ ب تنێ ئەوە هێکێ ب پیتینیت، لێ ڤێ گەمیتێ گەلەك ئەندامۆك نینن. ل دەڤ گیانەوەران ب ڕێژا 100٪ ژ جینۆمێ مایتۆکۆندریێ ژ لایێ توخمێن مێ ڤە دهێتە ڤەگوهاستن لێ ل دەڤ خانەیێ، رووەکی جینۆمێ کلۆرۆپلاستێ ب ڕێژا 2\3 ژ لایێ خانەیێن مێ ڤە دهێتە ڤەگوهاستن.

ئەو DNA یێ ل دەڤ ڤان ئەندامۆکان دشێت کارتێکرنێ ل هندەك رۆخسارێن زیندەوەری بکەت، بۆ نموونە ل دەڤ هەڤیرترشی، هندەك هەنە دبێژنێ پێتیت Petites ب شێوەیەکێ کەلەک هێدی و ل سەر خۆ گەشێ دکەن ژبەرکو ڤان خانەیان ئەنزیمێن هەناسەدانێ دناڤ مایتۆکۆندریایێ دا نینن. دەمێ خانەیەکا پێتیت گەل خانەیەکا دی یا ئاسایی یا هەڤیرترشی جووت دبیت دێ خانەیەکا پێتیت یا پیتاندی یا جووت کۆمەلا کرۆمۆسۆمی یان ژی دیپلۆید Diploid بەرهەم ئینیت و پاشی ئەڤ خانەیە دێ ب رێکا سێکسی دابەش بیت و چوار خانەیێن ئاسایی بەرهەم ئینیت. ئەڤ چەندە دیار دکەت کو پەیدابوونا سیفەتان ل دەڤ خانەیێن پێتیت پشت بەستنێ دکەتە سەر DNA یێ مایتۆکۆندریایێ نەك یێ ناڤکا خانێ.

هەبوونا ئاریشەیان ل دەڤ مایتۆکۆندریایێ دبیتە ئەگەرێ پەیداکرنا نەخۆشیان بۆ مرۆڤان ژی، ژبەرکو هژمارا کێم یا مایتۆکۆندریایێ دێ تێهنەکا کێم بەرهەم ئینیت و هۆسا خانەیێن لەشی دێ تووشی بریندار‌بوونێ بن و هەتا دمرن. ئەگەر ئاریشە ل دەڤ هەمی خانەیێن لەشی هەبن، رەنگە گشت سیستەمێن لەشی تووشی تێکچوونێ ببن و د ئەنجامدا ئێشان و نەخۆشی دێ ل دەڤ مرۆڤی پەیدابن.

دیتنەکا دی دەربارەی بۆماوەزانیا مایتۆکۆندریایێ

پشتی هاتیە ئاشکەراکرن کو DNA یێ مایتۆکۆندریایێ ب شێوەیەکێ تەمام ژ لایێ خانەیێن دایکێ یان هێکێ ڤە دهێتە ڤەگوهاستن بوویە ئەگەر کو گرنگیەکا تایبەت ژ لایێ خواندنێن وەرارکرنا مرۆڤی یێ بهێتە دان. ل دەستپێکا ڤی ئاماژە ب هندێ هاتیە دان دەمێ سێ زانایان بەحسێ گرنگیا جینۆمێ ڤان ئەندامۆکان کری. ڤان هەرسێ زانایان هەڤبەرکرن دناڤبەرا جینۆمێ مایتۆکۆندریایێ یێ 147 کەسان ل سەرانسەری جیهانی ژ وەلاتێن ئەفریقیا و ئاسیا و ئوسترالیا و دەڤەرا قەوقاز و گینیا نوی ئەنجامدا، وان تێبینیا جوداهیێن دناڤبەرا جینۆمێ مایتۆکۆندریاییێن واندا کر دیت ب تنێ ب رێژا 9٪ ژ سەرجەمێ گشت جینۆمی جوداهی هەیە.

تیۆرەك دبێژیت ئەو دوو رێزبەندێن جوداهیەکا کێم دناڤبەرا واندا هەیی پێدڤیە ژ وان دوو رێزبەندان پەیدابن یێن گەلەك جوداهی دناڤبەرا واندا هەین. زانایان ئەڤ رێزبەندە ل سەر بنیاتێ جوداهیان دناڤبەرا واندا دابەشکرن، ل دوماهیێ وان ئەڤ رێزبەندە بۆ سەر دوو گرۆپان دابەشکرن، ئەو رێزبەندێن ل ئەفریقیا هاتینە وەگرتن ل دگەل رێزبەندێن ل جهێن دی هەمیان.

ئەڤ چەندە هندێ دگەهینیت کو کەڤنترین ڕێزبەند ئەوبوون یێن ل ئەفریقیا هاتیە کۆمکرن لێ ڕێزبەندێن دی ل ڤێ دوماهیێ پەیدابووینە. ل دویف وان پێشبینیان کو ئەگەر کەشەفریت ل دەڤ DNA مایتۆکۆندریایێ ب لەزاتیا 2٪ هەتا 4٪ د هەر ملیۆن سالأندا رویدابن، ئەڤ چەندە دێ هندێ دیارکەت ئەو ڕێزبەندێن وان ڤەکۆلین ل سەر ئەنجامدایی یا ژ ڕێزبەندەکا ئافرەتەکا ئەفریقی پەیدابووی ئەوا 200,000 هزار سالأن بەری نوکە ژیایی.

ڤەکۆلین ل دویڤدا هاتینە کرن ژ لایێ زانا Douglas Wallace ل زانکۆیا ئیمێری ل ئەتلەنتا پێشنیارکریە کو ڤێ ئافرەتا ئەفریقی 18 نەڤی هەبووینە و هەر ئێک ژوان خۆدانێ جینۆمێ مایتۆکۆندریایا خۆ یا تایبەت بوو و پاشی ئەڤ نەڤیە ل جهێن جودا جودا بەلاڤ بووینە.

DNA یێ مایتۆکۆندریایێ دەرفەت دایە زانایان کو ڤەکۆلینان ل دور مێژوویا مرۆڤان بکەن، بۆ نموونە ل سالا 1977 تیمەکا ڤەکۆلەران ب سەرپەرشتیا شینوارزانێ گەردی Svante Pääbo هاتە ئەنجامدان، ڤێ تیمێ دیارکر کو ئەو شیاینە هندەك کەرەستێ بۆماوەیی ژ پەیکەرێ هەستیکی یێ مرۆڤێن نیاندرتال وەربگرن کو نێزیکی 379 ترشێن DNA یێ مایتۆکۆندریایێ بوو، ئەو گەهشتینە وێ باوەریێ کو نفشێ مرۆڤان *Homo sapiens* ژ مرۆڤێن نیاندرتالێ پەداینەبوویە بەلکۆ دبیت کورمامێن ئێک بن.

زانا گەهشتنە ڤێ باوەریێ ژبەرکو دەمێ وان DNA یێ مایتۆکۆندریایێ ئەڤێ ژ هەشت جهێن جۆراوجۆر وەرگرتی و ڤەکۆلین ل سەر ئەنجامدایی وان نێزیکی 27 جوداهیان دناڤبەرا DNA یێ مرۆڤێن سەردەم و مرۆڤێن نیاندرتالێ دا دیتن. ئەڤ چەندە ژی هندێ پێشنیار دکەت کو ڕەنگە ئەڤ هەردوو جۆرێن مرۆڤان بۆ ماوێ نیف ملیۆن سالأن ژێک دویر کەفتبن.

DNA یێ مایتۆکۆندریایێ د ڤەکۆلینێن ڤان سالێن دوماهیێ ژی دا دهێتە ب کارئینان، بۆماوەزان Bryan Sykes ل زانکۆیا ئۆکسفۆرد بۆ پزیشکا گەردی ئەڤ جینۆمە ب کارئینایە بۆ خواندنا جوداهیێن دناڤەرا مرۆڤان و مشەختبوونا وان دا. ڤی زانایی بنچینێ ئەورۆپییان بۆ حەفت ژنێن سەردەمێن کەڤن زڤڕاند، هەردیسان ڤی زانایی کۆمپانیەك ژی دامەزراند ژبۆ هندێ خەلک جینۆمێ خۆ بینیتە وێرێ دا بۆ دیار بکەن کا ئەو نێزیکی کیژ ژ ڤان حەفت ژنانە؟

رێکەکا دی ل دەڤ بۆماوەزانێن وەراركرنێ

DNA یێ مایتۆکۆندریایێ ب تنێ نینە ژ لایێ زانایانڤە بهێتە ب کارئینان ژبۆ ئەنجامدانا ڤەکۆلینان ل سەر وەراركرن و مشەختبوونا مرۆڤان. پشتی کو هاتیە دیارکرن ئەڤ جینۆمە ب تنێ ژ لایێ دایکانڤە دهێتە ڤەگوهاستن، ئەڤ چەندە بوو ئەگەر ڤەکۆلین ل سەر کرۆمۆسۆما Y ڤە ژی بهێنەکرن ئەوا ب تنێ ژ لایێ رەگەزێ نێرڤە دهێتە ڤەگوهاستن. هەبوونا ڤێ کرۆمۆسۆمێ دبیتە ئەگەر زارۆك دەرکەڤیت یێ نێر.

ڤەکۆلینێن هاتینە ئەنجامدان ژ لایێ هەردوو زانایان David Page و Bruce Lahn ل زانکۆیا شیکاگۆ، دیارکریە کو کرۆمۆسۆما Y ل دەڤ زیندەوەرێن شیردەر ژ ئەنجامێ کەشەفریتەکێ پەیدابوویە ئەوا بەری 300 ملیۆن سالان رویدایی (ل دەڤ باپیرکێن زیندەوەرێن خشۆك، رەگەزێ زیندەوەری ژ لایێ کاودانێن ژینگەهێ دهاتە دیارکرن نەك ژ لایێ جینان). پەیدابوونا کەشەفریتان ل بەری 300 ملیۆن سالان بووینە ئەگەرێ لادان و دووبارە رێکخستنا جینان ل دەڤ کرۆمۆسۆما Y ل جهەکی کو ئەڤ کرۆمۆسۆمە بشێت پشکداریێ ب هەر جینەکێ دگەل کرۆمۆسۆما X بکەت و ئەڤ هەردووکە جووتێ کرۆمۆسۆما 23 یا مرۆڤی پێکبینن.

ئەڤ چەندە هندێ دیاردکەت کو ژێدەرەکێ دەستنیشانکری ل دەڤ کرۆمۆسۆما Y کەشەفریت ب سەردا هاتیە. ب هاریکاریا هەڤبەرکرنا DNA یێ کرۆمۆسۆما Y یاکو پترین جوداهی ل دەڤ هەی و ژ هژمارەکا زەلامان ژ جهێن جودا جودا هاتیە وەگرتن، زانا شیان وێنەیەکێ مێژوویی یێ تەمامکەر ژبۆ مایتۆکۆندریایێ بکێشن.

ئەو جینۆمێ ل دەڤ مایتۆکۆندریا و کلۆرۆپلاستێ هەی گەلەك بچویکترە ژ جینۆمێ بەکتریایێ و جینۆمێ ناڤکێن زیندەوەرێن ناڤك دروست. لێ نە بچویکترین جینۆمە کو هەتا نوکە هاتبیتە دیتن.

بچویکترین جینۆم یێ ڤایروسانە کو د بەشێ بهێت دا دێ ئاماژێ پێ کەین.

کویز

1. ئەو تێهنا ژ لایێ مایتۆکۆندریایێ ڤە دهێتە بەرهەم ئینان، دهێتە هێماکرن ب:

a. STP
b. CBC
c. ATP
d. PDQ

2. چ دبێژنە وێ تیۆرا دبێژیت ئەندامۆکێن خانێ بەری دەمەکێ کەلەك درێژ ژ لایێ خانێڤە هاتینە داعیران؟

a. تیۆرا بەکتریاییێن دەرەکی
b. تیۆرا ئەمیبایێ
c. تیۆرا پەقینا مەزن
d. تیۆرا هەڤژیانییا ناڤخۆیی

3. درێژاهیا DNA یێ مایتۆکۆندریایا مرۆڤی نێزیکی چەندێ یە؟

a. 1600 جووت تفتان
b. 16,000 جووت تفتان
c. 160,000 جووت تفتان
d. 1,600,00 جووت تفتان

4. لەزاتیا رویدانا کەشەفریتان ل دەڤ مایتۆکۆندریایێ

a. کێمترە ژ لەزاتیا رویدانا کەشەفریتان ل دەڤ ناڤکا خانێ
b. پترە ژ لەزاتیا رویدانا کەشەفریتان ل دەڤ ناڤکا خانێ
c. ل دەڤ هەردووکان هندی ئێکە

d. نەهاتیە ئاشكەرا كرن

5. زانا د وێ باوەرێ دانە كو كلۆرۆپلاست ژ كیژ ڤان زیندەوەران پەیدابوویە؟

a. سیانۆبەكتریا

b. ڤایروس

c. بەكتریا E. coli

d. هەڤیرترشی

6. ب هەڤبەركرن دگەل DNA یێ مایتۆكۆندریایێ، DNA یێ كلۆرۆپلاستێ:

a. كورتترە

b. درێژترە

c. هندی ئێكن

d. پتر یێ تێك ئاڵیاییە

7. DNA یێ مایتۆكۆندریا و كلۆرۆپلاستێ هەردووكان ژ لایێ كیژ ژ ڤان خانەیانڤە دهێتە ڤەگوهاستن؟

a. ژ لایێ خانەیا هێكێ یا ڕەگەزێ مێ

b. ژلایێ خانەیێن سپرمێ یێن ڕەگەزێ نێر

c. ژ لایێ هەردوو خانەیان

d. ژ لایێ بەكتریایێ

8. زانایێن بۆماوەزان پێشنیار دكەن كو بنیاتێ مە بۆ ئافرەتەكێ دزڤریت، بەری چەند ساڵان ژیایە؟

a. 10,000 ساڵان ل سكۆتلەندا دژیا

b. 100,000 سالآن ل ڕۆسیا دژیا

c. 200,000 سالآن ل ئەفریقیا دژیا

d. 500,000 سالآن ل چینێ دژیا

9. بەڵگەیێن مایتۆکۆندری دیار دکەن کو:

a. مرۆڤێن نیاندرتالێ باپیرکێن مەنە

b. مرۆڤێن نیاندرتالێ هەتا نوکە ژی دژین

c. مرۆڤێن نیاندرتالێ نەژیاینە

d. مرۆڤێن نیاندرتالێ و یێن سەردەم بەری 500,000 ملیۆن سالآن ژ ئێکدوو دویر کەفتینە

10. خواندنا سیفەتێن ژ لایێ زەلامی ڤە دهێنە ڤەگوهاستن دکەڤنە سەر کیژ کرۆمۆسۆمێ؟

a. کرۆمۆسۆما Y

b. کرۆمۆسۆما X

c. هەردوو کرۆمۆسۆمان

d. خۆ ئێک ژوان نە

بەشێ دەهێ

ڤایروس

چەوا جینۆمێ خۆ زێدە دکەت؟

Virus
How to Replicate It's Genome

ل سالا 1886 زانا Adolf Mayer دەمەکێ درێژ ب ڤەکۆلینان ڤە بوراند ژ پێخەمەت دەستنیشانکرنا وێ بەکتریایێ ژ رووەکێ تویتنێ یا دبیتە ئەگەرێ پەیداکرنا نەخۆشیا موزاییکیا تویتنێ Tobacco Mosaic. ب دیتنا وی ل دویڤ تیۆرا میکرۆبان Germ Theory، دڤێت جۆرەکێ ڤان زیندەوەرێن هویر بەرپرسیار بیت ژ پەیدابوونا ڤێ نەخۆشیێ. لێ ئەو نەشیا د ڤێ چەندێ دا ب سەرکەڤیت و وی میکرۆبی دیاربکەت.

پشتی شەش سالان، زانایێ رۆسی Dmitri Iwanowski، چەندین ڤەکۆلینان ئەنجامدان و ل دوماهیێ گەهشتە وێ چەندێ کو ئەو تشتێ نەخۆشیا موزاییکیا تویتنێ پەیدا دکەت بەکتریا نینە. ژبەرکو ئەو تشتێ بوویە ئەگەرێ نەخۆشیێ گەلەک ژ بەکتریایێ ژی بچویکترە، ڤی زانایی هندەک فلتەر ب کارئینان کو کونێن وان گەلەک د بچویک بوون کو د شیانێن بەکتریایێ دا نەبوو بشێن د ڤان کونان را دەرباز بن. ئەڤ زانایە د وێ باوەریێ دا بوو ئەو تشتێ دبیتە ئەگەرێ نەخۆشیێ رەنگە جۆرەکێ ژەهرێ یێ هندەک بەکتریان بیت. لێ ئەڤ زانایە ژی نەگەهشتە چ ئەنجامێن ڤەبڕ و باوەرپێکری.

ل سالا 1898 زانایێ هۆلەندی Martinus Beijerinck هندەک جۆرێن دی یێن فلتەران د ڤەکۆلینێن خۆ دا ب کارئینان کو بوو ئەگەر ئەو هندەک ئەنجامێن نوی ب دەستڤە بینیت ژبەرکو بۆ وی دیاربوو کو هژمارەکا مەزن یا رووەکێ تویتنێ دشێت تووشی ڤێ نەخۆشیێ ببیت ئەگەر هاتنە ئاڤدان ب ئافک یان ژی سوپا رووەکەکێ تویتنێ یا تووشبویی. ژ ڤێ چەندێ دیار دبیت کو ئەو تشتێ شیایی دناڤ فلتەران را ببوریت دبیت زیندەوەرەکێ هویر و تووشکەر بیت، لێ چەندین ڤەکۆلینێن پشتی هینگێ دیارکرن کو ئەڤ تشتێ دبیتە ئەگەرێ نەخۆشیێ نە زیندەوەرە لەورا وان ناڤەکێ نوی بۆ دانا و کرە ڤایروس Virus.

هەر ل وی دەمێ ڤایروس هاتیە ئاشکەرا کرن، بۆ زانایان دیاربوو کو ئەڤ ڤایروسە گەلەک نەخۆشیێن دی ژی پەیدا دکەت. ل سالا 1898 ڤایروسێ نەخۆشیا تایێ ل دەڤ دەست و پێ و دەڤێ گیانەوەرێن وەکی پەزی پەیدا دکەت هاتە ئاشکەراکرن، ل سالا 1900 ڤایروسێ بەرپرسیار ژ نەخۆشیا تایا زەر Yellow Fever هاتە دیتن.

پشتی پازدە سالێن دی، زانا شیان وی ڤایروسی ئاشکەرا بکەن یێ تووشی بەکتریایێ دبیت و ناڤێ وی کرە بەکتریاخۆر یان ژی بەکتریۆفەیج Bacteriophage، ژبەرکو قەبارێ ڤایروسی گەلەک یێ بچویکە لەورا هەتا داهێنانا مایکرۆسکۆپا ئەلیکترۆنی کو هەتا 250,000 هزار جاران تشتی مەزن دکەت، ژ نوی زانا شیان ب دروستاهی ڤایروسان ببینن.

د سەردەمێ ئەڤرۆ دا، لژنەیا نێڤەدەولەتی یا ڤاڤارتنا ڤایروسان شیایە نێزیکی 3000 جۆرێن جۆراوجۆر یێن ڤایروسان دیار بکەت کو ب باوەریا زانایان ئەڤ هژمارە کێمە ژ وان ڤایروسێن دژین.

ڤایروس گەلەك نەخۆشیان ژبۆ مرۆڤ و گیانەوەران و رووەکان پەیدادکەن، هندەك ژ ڤان نەخۆشیان د سادەنە وەك نەخۆشیا پەرسیڤێ لێ هندەك ژی گەلەك د مەترسیدار و کوژەکن وەك نەخۆشیا ئیدزێ.

د ڤی بەشی دا دێ ب درێژاهی بەحسێ ڤایروسان و چەوانیا زێدەبوونا وان کەین، لێ دێ پتر ئاماژێ ب رولێ وان کەین د بابەتێ بۆماوەزانیێ دا.

ڤایروس چنە؟

ڤایروس دندکەکا Particle گەلەگ هویر و بچویکە و نە یا زیندی یە و وێ ب خۆ شیانێن زێدەبوون و گەشەکرنێ نینن، لێ دەمێ دچیتە دناڤ لەشێ زیندەوەرەکێ دی دا ب هاریکاریا وی زیندەوەری دشێت خۆ زێدە بکەت و ب شێوەیەکێ مشەخۆری یێ نەچارکری ل سەر خانەیێن لەشی دژیت لەورا دبێژنێ مشەخۆرێ ناڤخانەیی Intracellular Parasite. و ئەو زیندەوەرێن ئەڤ ڤایروسە دچنە دناڤ لەشێ وان دا دبێژنێ خانەیێن مێهڤان یان ژی هۆست Host Cells.

قەبارێ ڤایروسی گەلەگ و گەلەك ژ قەبارێ خانەیێن ناڤک دروست و ناڤک دەستپێکی بچویکترە، درێژاهیا ڤایروسەکێ نموونەیی دناڤبەرا 20 هەتا 300 نانۆمەتران دایە (نانۆمەتر 1\1000 مایکرۆمیتەرە، یان ژی دبیتە 1\1,000,000,000 مەتر). ئەڤ دندکە مشەخۆرەکا ناچارکریە Obligate Parasite ژبەرکو ب شێوەیەکێ نەچارکری دناڤ خانەیێن لەشێ زیندەوەران دا دژیت و ئەگەر ئەڤ خانەیە نەبن ئەوژی نەشێت بژیت.

ڤایروسان شیانێن خۆزێدەکرنێ نینن، ئەڤ چەندە ئێکە ژ مەترسیێن وان ژبەرکو ڤایروس نەچار دبیت بچیتە دناڤ لەشێ خانەیەکا زیندی دا و دەست ب ئامیرێ زێدەبوونا وێ بگریت و پێزانینێن وێ یێن بۆماوەیی بۆ خۆ ب کاربینیت و هژمارا خۆ پێ زێدە بکەت و ل دوماهیێ ژی دێ ڤێ خانێ کوژیت و پەقینیت داکو ئەڤ ڤایروسێن وێ بەرهەم هاتین بچنە ژ دەرڤە و تووشی هندەك خانەیێن دی ببن. هندەك ڤایروس هەنە پشتی خۆ زێدە دکەن و چەندین کۆپیێن ڤایروسی بەرهەم دئینن، لەشێ خانەیێن مێهڤان ناکوژن و ناپەقینن بەلکۆ ب میکانیزمەکا تایبەت دچنە دەرڤە.

گەلەك جۆر و رەنگێن ڤایروسان هەنە، لێ ب شێوەیەکێ گشتی هەمی ڤایروسان شەش کارەکتەرێن هەڤپشک یێن هەین ئەوژی ئەڤەنە:

1. ڤایروسان ب تنێ جۆرەکێ ترشێن ناڤکی هەیە ئەوژی DNA یان RNA یە لێ هەردوو پێکڤە نینن.

2. ڤایروسان سیستەمێ دروستکرنا پرۆتینان نینە (ئانکو چ رایبۆسۆم دناڤ لەشێ وان دا نینن ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان)، هەر چ سیستەمێن بەرهەمئینانا تێهنێ کو مایتۆکۆندریانە دناڤ لەشێ واندا نینن.

3. ڤایروسان چ پەردەیێن ناڤخۆیی نینن و لەشێ وان ب چ پەردەیێن دوهنی نەهاتیە نخافتن.

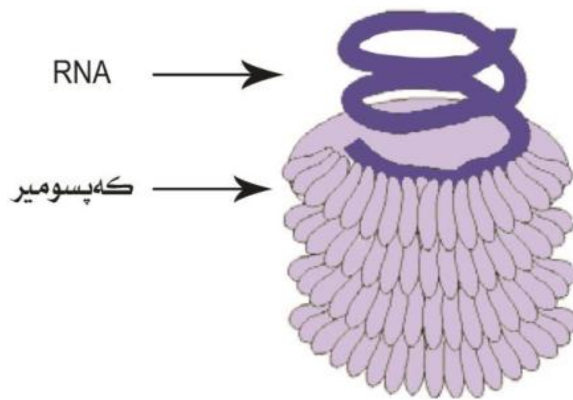
4. ڤایروسان شیانێن بەرگریکرنێ دژی ئەنتیبایۆتیکان هەنە، ئانکو چ دەرمان نەشێن کارتێکرنێ ل وان بکەن و بکوژن.

5. ڤایروسان پەیکەری خانەیی Cytoskeleton نینە، هەروەسا شیانێن لڤین و هاتنووچونێ ژی نینن.

6. ڤایروس گەشە ناکەت، ئانکو دەمێ ڤایروسەك پەیدا دبیت ئێدی هەر دێ ب وی قەبارەی مینیت و مەزنتر لێ ناهێت.

دەمێ ئەڤ دندکە دناڤ لەشێ خانەیەکا زیندی دا بژین دبێژنێ ڤایروس، لێ دەمێ دەردکەڤنە ژ دەرڤە و دناڤ ژینگەهێ دا بن دبێژنێ ڤایرۆن Virion. ڤایرۆن ژ کەرەستەکێ بۆماوەیی یێ کێم پێکدهێت و ب بەرگەکێ پرۆتینی دهێتە نخافتن دبێژنێ کەپسید Capsid کو ژ پرۆتینەکا تاك پێکدهێت دبێژنێ کەپسۆمێر Capsomeres. دبێژنە ترشێ ناڤکی و بەرگێ پرۆتینی پێکڤە کەپسیدا ناڤکی یان ژی نیوکلیۆکەپسید Nucleocapsid.

ڤایروسێ جینۆمەکێ بچویک هەیە ئەوژی داکو دگەل قەبارێ وێ ب گونجیت، بچویکترین قەبارێ جینۆمێ ڤایروسی دگەهیتە 500,000 جووت تفتان و مەزنترین قەبارە ژی دگەهیتە 5 ملیۆن جووت تفتان. جینۆمێ ڤایروسێ هژمارەکا کێم یا جینان هەنە کو ژ چەند سەدەکان نابوریت، ئەڤ جینە ژی ب تنێ ژبۆ هندێ یە ڤایروس بشێت لەشێ خانەیێن مێهڤان تێک بشکێنیت و بچتە دناڤدا، جینێن پێدڤی ژبۆ دروستکرنا پرۆتینێن کەپسیدی بۆ نخافتنا ڤایرۆنان، زێدەباری هژمارەکا دی یا پرۆتینان کو ژ ڤایروسەکێ بۆ ئێکا دی جودانە ئەوژی ل دویڤ خۆلا ژیانا وان.



وێنێ 11.1

پێکهاتنا ڤایروسێ تویتنێ

ترشێ ناڤکی	شێوێ کەپسیدێ	نموونە
RNA	سایمەتریا لێکبادایی یانژی هیلیکال	ڤیروسێ موزایکا تویتنێ
		ڤایروسێ ئەنفلوەنزایێ
		ڤایروسێ نەخۆشیا پتاتان Y
RNA	سایمەتریا شەش لایی	ڤایروسێ Polio
		ڤایروسێ Reoviruses
		ڤایروسێ retroviruses
DNA	سایمەتریا لێکبادایی یانژی هیلیکال	ڤایروسێن خۆریکان Small Pox
DNA	سایمەتریا شەش لایی	ڤایروسێ Polyoma
		ڤایروسێ ΦX174
		ڤایروسێ بالیلکان papilloma
DNA	سایمەتریا ئالۆز	فەیجێ T
		ڤیروسێ لامبدا Lambda
		ڤایروسێ P22

خشتێ 11.1

ڤاڤارتنا ڤایروسان ل سەر بنیاتێ شێوێ وان

ڤایروس هەمی دەمان د وەکهەڤن Symmetrical و ل سەر بنەمایێ شێوێ وان ئەم دشێن بۆ سەر جۆرەکان دابەش بکەین (تەماشەی وێنێ 1.11 بکە)، ئەوژی ئەڤەنە:

- سایمەتریا لێکبادایی یانژی هیلیکال Helical Symmetry. کەپسیدا ڤان ڤایروسان پێچاوپێچ هەیە.
- سایمەتریا شەش لایی Cubical Symmetry. کەپسیدا وان شێوەیەکێ شەش لایی هەیە.
- سایمەتریا فرەرویی یانژی ئایکۆساهیدرال Icosahedral Symmetry. ڤان ڤایروسان کەسپیدەکا بازنەیی یا هەی کو بیست گوشەیێن سێگوشەیی هەنە.
- سایمەتریا ئالۆز Complex. ڤان ڤایروسان شێوەیەکێ جودا هەیە، هندەکان سەرەکێ فرەرویی دگەل کوریەکا پێچاوپێچ هەیە، هندەکان ژی شێوەیەکێ نەرێکخستی و وەکهەڤ هەیە.

ڤایروسان تایبەتمەندی هەیە کو خۆ ب جۆرەکێ تایبەت یێ خانەیانڤە بگرن و تووش بکەن، ئەو خانەیێن ڤایروس تووش دبنێ ژی هندەك وەرگر Receptors ل سەر رویێ وان یێ ژ دەرڤە هەنە لەورا ڤایروس دشێن خۆ پێڤە بگرن، ئەو خانەیێن ئەڤ وەرگرە ل سەر رویێ وا نەبیت ڤایروس نەشێن خۆ پێڤە بگرن.

بەکتریاخۆر

ئەو ڤایروسێن تایبەتمەندکری یێن خۆ ب هندەك خانەیێن بەکتریایێ یێن تایبەتڤە بگرن دبێژنێ بەکتریاخۆر Bacteriophage یانژی فەیج Phage. گەلەك فەیجان شێوەیەکێ ئالۆز هەیە ژبەرکو کەپسیدا وان یا فرەرویی کوریەکا درێژ یا پێچاوپێچ هەیە کو ب هاریکاریا وێ خۆ ب خانەیێن بەکتریایێ ڤە دگریت (ئەڤ ڤایروسێن خۆ ب خانەیێن ناڤک دروستڤە دگرن ئەڤ کوریا درێژ نینە). پتریا فەیجان DNA یەکێ جووت شریت یێ هەی لێ هندەکا ژی DNA یان RNA یەکێ تاك شریت یێ هەی، یانژی RNA یەکێ جووت شریت.

ب گشتی دوو جۆرێن فەیجان هەنە ئەوژی ل دویڤ جۆرێ خۆلا ژیانا وان Life Cycle ئەوژی خۆلا ژیانێ یا حەلاندنێ Lytic و خۆلا ژیانێ یا پەقاندنێ Lysogenic.

خۆلا ژیانێ یا حەلاندنێ

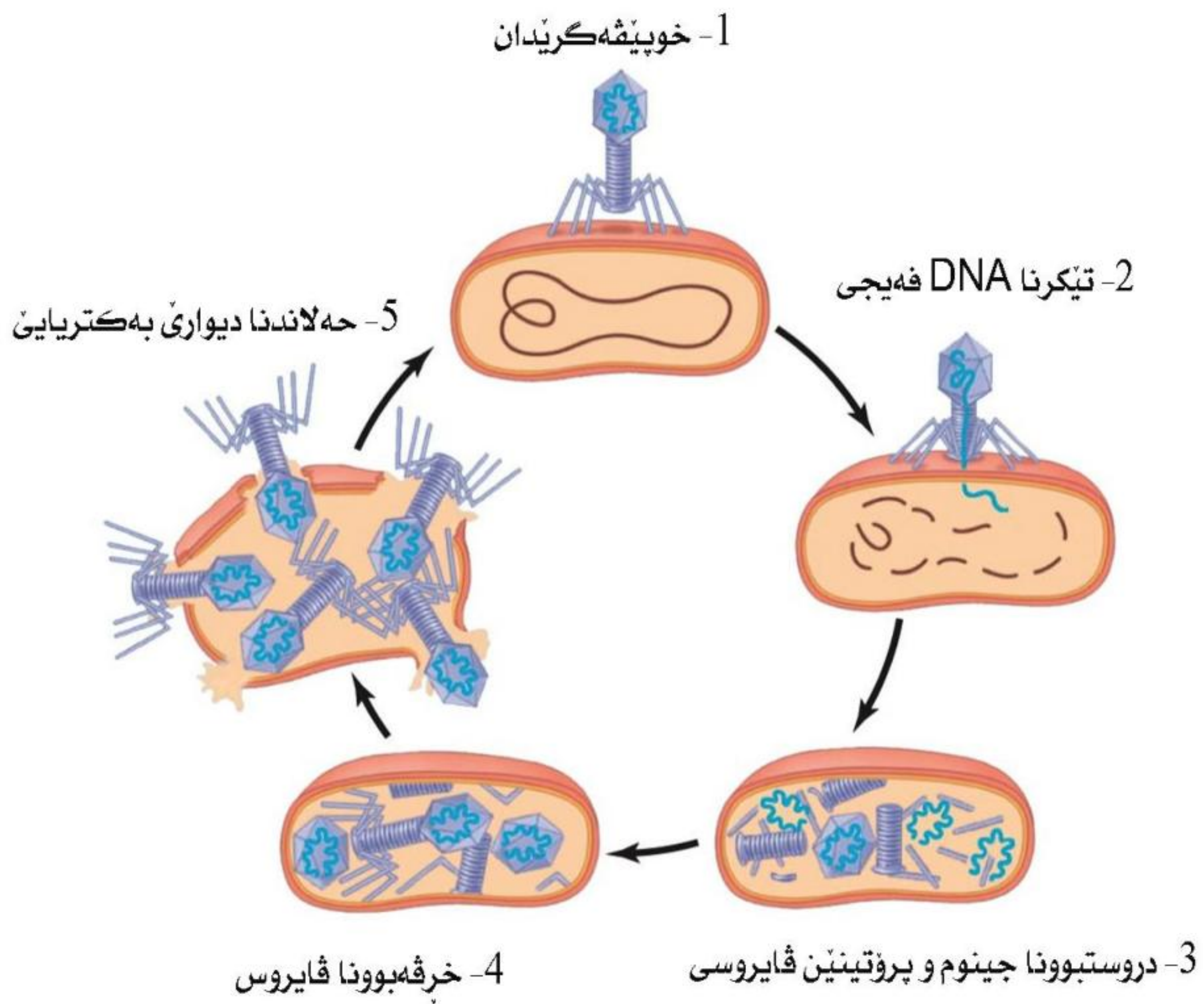
پتریا فەیجان ب تنێ خۆلا ژیانێ یا حەلاندنێ یا هەی (تەماشەی وێنێ 11.2 بکە)، د ڤێ خۆلێ دا دەمێ ڤایروس تووشی خانەیەکا بەکتریایێ دبیت و پاشی خۆ ب رێکا وێ زێدە دکەت، ل دوماهیێ دێ ڤێ خانێ کوژیت و دیوارێ وێ حەلینیت داکو ڤایروسێن نوی پەیدابووی ب سانەهی بشێن دەرکەڤنە ژ دەرڤە. ئەڤ فەیجێن خانەیێن میێهڤان دکوژن دبێژنێ فەیجێن جەرکبر یانژی ڤاریولانت Virulent.

ئێکەم پێناکاڤا خۆلا حەلاندنێ تووشکرنا خانەیەکێ یە ب رێکا خۆپێڤەگرتنێ دگەل وەرگرێن ل سەر رویێ خانەیا میێهڤان، پاشی ئەڤ فەیجە دێ DNA یێ هاڤێژتە دناڤ لەشێ خانەیا میێهڤاندا لێ کەپسیدا وێ یا پرۆتینی دێ مینیتە ل سەر رویێ خانا بەکتریایێ.

هەر جۆرەکێ فەیجان رێکەکا تایبەت یا دووجارکیبوونێ هەیە، دەمێ جینۆمێ فەیجی دچیتە دناڤ لەشێ بەکتریایێ دا دێ دەست ب ئامیرێ خۆزێدەکرنا وێ گریت لەورا ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ RNA یێ بەکتریایێ دێ دەست ب کۆپیکرنا DNA یێ فەیجی کەت و پاشی ژ لایێ رایبۆسۆمانڤە دێ هێتە وەرگێران و دێ ئەنزیم و پرۆتینێن رێکخەر و پرۆتینێن پەیکەری دروست بن. ئەڤ ئەنزیمە د پێدڤینە ژبۆ دووجارکیبوون و کۆپیکرنا جینۆمێ پەیجی و ل دوماهیێ ژی دیوارێ خانەیا بەکتریایێ دحەلینن. پرۆتینێن رێکخەر ژی د پێدڤینە بۆ کۆنترۆلکرنا دەمێ چالاکبوونا جینێن فەیجی. هەردیسان پەیکەر ژی پێدڤینە ژبۆ دروستکرنا پارچەیێن پرۆتینی یێن وان فەیجێن ژ نوی دروست دبن.

پشتی ئەڤ پرۆتینە دروست دبن و جینۆمێ ڤایروسێ دهێتە زێدەکرن پاشی ئەڤ جینۆمە دێ هێتە دانان دناڤ بەرگێن پرۆتینی دا. ئەڤ رێکە ژ ڤایروسەکی بۆ ئێکا دی یا جودایە، بۆ نموونە فەیجێ T4 یێ تووشی بەکتریایا *E.coli* دبیت ڤایروس پتر ژ دانەیەکا DNA دکەتە دناڤ بەرگێن پرۆتینی دا، هەردیسان فەیجێ لامبدا یێ تووشی *E.coli* دبیت زنجیرەکا DNA یێ راست دروست دکەت.

پشتی هەمی فەیج دروست دبن و دگەل ئێک کۆم دبن، پرۆتینێ حەلاندنێ یێ دبێژنێ لایسۆزایم Lysozyme دێ دروست بیت کو کاری وی حەلاندنا دیوارێ خانەیا بەکتریایێ یە کو نێزیکی 50 هەتا 300 فەیجێن نوی یێن دروست بوویی دەردکەڤنە ژ دەرڤە.



وێنێ 11.2

خۆلا ژیانێ یا حەلندنێ ل دەڤ بەکتریایێ

خۆلا ژیانێ یا پەڤاندنێ

د ڤێ خۆلێ دا خانەیا مێهڤان هەتا دەمەکێ دەستنیشانکری نامریت، ژبەرکو فەیجێ تووش دبیتێ ئێکسەر دیوارێ وێ یی خانێ ناشکێنیت و دەرکەڤیت هەروەکی کا چەوا د خۆلا حەلاندنێ دا ئەڤ چەندە پەیدادبوو. ئەڤ فەیجێن ڤێ خۆلا ژیانێ ب کاردئینن دبێژنێ فەیجێن هەڤسەنگ Temperate یانژی نەجەرکبر Nonvirulent.

د بەربەلاڤترین جۆرێ خۆلا پەڤاندنێ دا (تەماشەی وێنێ 11.3 بکە)،ل دەڤ خۆلا حەلاندنێ DNA یێ فەیجی نەدچوو دناڤ کرۆمۆسۆما بەکتریایێ دا. لێ بەروڤاژی ل خۆلا پەڤاندنێ DNA یێ فەیجی دێ چیتە دناڤ دناڤ کرۆمۆسۆما خانێ دا، ب تنێ ل دەڤ هندەك جۆرێن تایبەت یێن فەیجان نەبیت کو DNA ناچیتە دناڤ کرۆمۆسۆمێ دا بەلکو وەکو پلازمیدەکێ دێ گرۆڤر بیت وئەو ب خۆ دێ خۆ زێدەکەت.

خۆلا پەڤاندنێ د چوار قوناغان ڕا دبوریت، ئەو ژی ب ڤی شێوەیی:

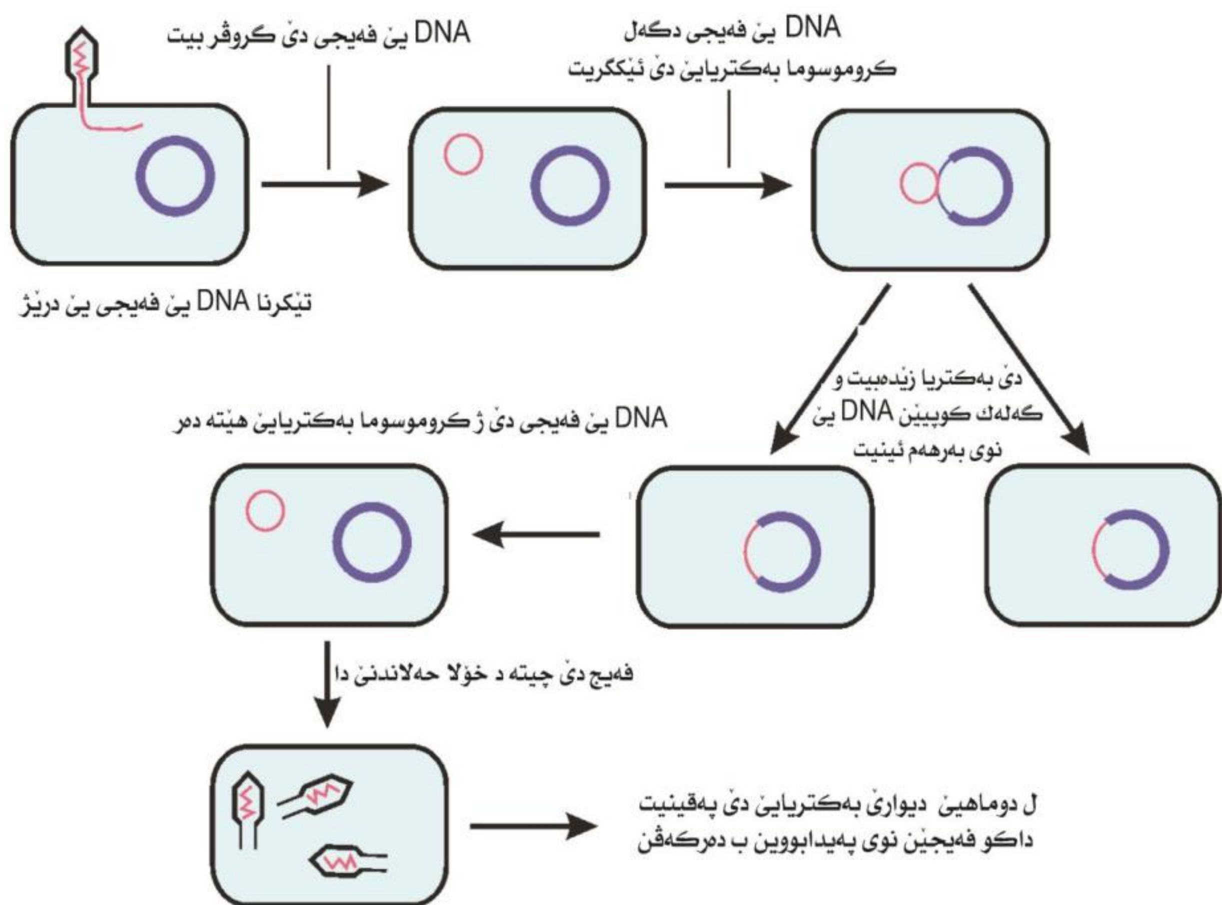
1. ل دەستپێکێ فەیج دێ خۆ ب دیوارێ خانەیا مێهڤان ڤە گریت و پاشی دێ DNA یێ خۆ یێ ڕاست و درێژ هاڤێژیتە دناڤ لەشێ وێ دا (ئەو DNA یێ دهاڤێژتە دناڤ لەشێ وێ دا ل ڤێرێ دبێژنە DNA وێ پرۆفەیج Prophage).
2. ل دەستپێکێ هندەك جینێن فەیجی دێ هێنە کۆپیکرن کو دێ پرۆتینەکی دروست کەن دبێژنێ پرۆتینێ هێواشکەر یان کپکەر Repressor Protein کو کارێ وی ڕاوەستاندنا کۆپیکرنا جینێن دی یێن فەیجی یە، هەروەسا دێ ئەنزیمەك ژی هێتە دروستکرن دبێژنێ ئەنزیمێ ئینتگرەیس Integrase.
3. ئەڤ ئەنزیمە دێ هاریکاریا پرۆفەیجی کەت ب سانەهی بچیتە دناڤ کرۆمۆسۆمێ خانێ دا.
4. دەمێ بەکتریا کرۆمۆسۆما خۆ دووجارکی لێدکەت، پرۆفەیج ژی دگەل دووجارکی لێ دهێت.

هندەك خانەیێن مێهڤان د خۆلا پەقاندنێ دا ژبۆ ماوەیەكێ درێژ دمینن ساخ، لێ پشتی هینگێ ئەڤ خۆلە دێ هێتە گوهۆرین بۆ خۆلا حەلاندنێ و د ئەنجامدا بەكتریا دێ پەقیت و فەیجێن نوی دێ دەركەڤنە ژ دەرڤە.

ئەگەرێ سەرەكی یێ كو ئەڤ خۆلە دهێتە گوهۆرین بۆ خۆلا حەلاندنێ ژبۆ هەبوون و نەبوونا ماددێن خۆراكی دناڤ ژینگەهێ دا د زڤڕیت، دەمێ ئەڤ ماددەیە دناڤ ژینگەهێ دا نەمینن بەكتریا دێ خاڤ بیت و نەشێت چ چالاكیان ئەنجام بدەت لێ ئەڤ چەندە ب دلێ فەیجان نینە لەورا هەر ئێكسەر دێ دەست ب حەلاندنا خانێ كەن و چنە ژ دەرڤە. لێ هەكە فەیج بشێن بەردەوام بن ل سەر خۆلا پەقاندنێ دناڤ خانەیەكا برسی و ژینگەهەكا بێ خوارن دا، ئەو دێ شێن خۆ بگرن هەتا دووبارە ل وێ ژینگەهێ پەیدا ببیت و خانەیا بەكتریایێ ژی چالاك دبیت.

ئەو پرۆفەیجا چوویە دناڤ كرۆمۆسۆما بەكتریایێ دا دشێت دووبارە خۆ ژ ناڤ كرۆمۆسۆمێ بینیتە دەرێ بێی كو چ زیانەكا مەزن ب گەهینیتێ، پشتی پرۆفەیج دهێتە دەرێ، كرۆمۆسۆم دێ ئەو جهێ بریندار بووی ساخ كەتەڤە و پرۆفەیج ژی ب هاریكاریا ئەنزیمێ *Exisionase* دێ ژناڤ كرۆمۆسۆما بەكتریایێ هێتە دەرێ و پاشی دێ چالاك بیت و ل دوماهیێ دێ ئەڤ خۆلە هێتە گوهۆرین بۆ خۆلا حەلاندنێ و دێ بەكتریایێ كوژیت.

د شێوازێ پلازمیدی یێ خۆلا پەقاندنێ دا، پشتی فەیج DNA یێ خۆ د هاڤێژتە دناڤ لەشێ خانەیا مێهڤاندا، DNA یێ وێ ناچیتە دناڤ كرۆمۆسۆما خانێ دا بەلكو ل شوینا وێ خۆ گرۆڤر بیت وەكی پلازمیدی و هەر جارەكا جینۆمێ خانێ دووجاركی لێ دهێت ئەوژی دگەل وێ دێ دووجاركی لێ كەت.



وێنێ 11.3

خۆلا ژیانێ یا پەقاندنێ ل دەڤ بەکتریایێ

ڤایروسێن تووشی خانەیێن ناڤک دروست دبن

ب شێوەیەکێ گشتی، هژمارەکا جوداهیان دناڤبەرا وان ڤایروسێن تووشی خانەیێن ناڤک دروست دبن و فەیجێن تووشی بەکتریان هەنە، ئەوژی ئەڤەنە:

- ماوێ خۆلا ژیانێ. خۆلا حەلاندنێ یا فەیجان ژ 20 هەتا 60 خۆلەکان ڤەدکێشیت، لێ ئەڤ خۆلە ل دەڤ ڤایروسێن تووشی خانەیێن دروست دبن ژ 6 هەتا 48 دەمژمێران ڤەدکێشیت.
- هژمارا پرۆجینان. دەمێ فەیجەك تووشی خانەیەکا بەکتریایێ دبیت، DNA یێ وێ ل دوماهیێ دشێت ژ 50 هەتا 1000 فەیج یانژی ڤایرۆنێن نوی بەرهەم بینیت. لێ دەمێ ڤایروسەك تووشی خانەیەکا ناڤک دروست دبیت، دشێت ژ 500 هەتا 100,000 ڤایرۆنێن نوی بەرهەم بینیت.
- شیانێن تووشکرنێ. پرۆفەیجێن فەیجان 100٪ د زیانبەخش و تووشکەرن و خانێ تووشی نەخۆشیان دکەت، لێ پتریا پرۆفەیجێن تووشی خانەیێن ناڤک دروست دبن نەشێن نەخۆشیان پەیدا بکەن، ڕێژا تووشکرنا وان ژ 1\10 بۆ 1\10,000 یە.
- چارەنڤیسێ خانەیا مێهڤان. هەردوو خۆلێن حەلاندن و پەقاندنێ دبنە ئەگەرێ کوشتنا خانەیا مێهڤان. لێ ل دەڤ خانەیێن مێهڤان، هندەك خانە دمرن و هندەك ژی بەردەوام دبن ل سەر گەشەکرن و زێدەبوونێ.
- لاوازبوونا فرمانێن خانەیا مێهڤان. هەر ئێکسەر دەمێ فەیج تووشی بەکتریایەکێ دبیت ناهێلیت ئێدی ئەو بەکتریایە DNA و RNA و پرۆتینان بەرهەم بینیت، لێ ڤایروسێن خانەیێن ناڤک دروست زوی ب زوی نەشێن کارتێکرنێ ل فرمانێن خانەیا مێهڤان بکەن و لاواز بکەن ب تنێ ل قوناغا دوماهیێ یا تووشکرنێ نەبیت.
- شێوازێ تێکرنا DNA. فەیج ب هاریکاریا کوریا خۆ دێ خۆ ب دیوارێ خانەیا بەکتریایێ ڤە گرێدەت و پاشی دێ DNA یێ خۆ کەتە دناڤ لەشێ وێ دا لێ کەپسیدا وێ دێ مینیتە ژ دەرڤە، لێ ڤایروسێن تووشی خانەیێن ناڤک دروست دبن چ کوری نینن و خۆ ب رویێ خانێ ڤە ناگرن بەلکۆ ڤایروس هەمی پێکڤە دێ چنە دناڤ لەشێ خانێ دا.

• پەیداكرنا كەشەفریتان. هەتا نوكە چ جۆرێن فەیجان نەهاتینە ئاشكەراكرن كو كەشەفریتان ل دەڤ بەكتریایێ پەیدا بكەن، لێ مخابن هژمارەكا ڤایروسان هەنە دبنە ئەگەرێ پەیداكرنا كەشەفریتان بۆ خانەیێن ناڤك دروست وەك ڤایروسێن ئەنفلوەنزا و ئیدزێ.

ڤایروسێن تووشی كیانەوەران دبن

ئەو ڤایروسێن تووشی خانەیێن گیانەوەری د بن شێوەیەكێ پێچاوپێچ یێ هەی و دبیت ئەڤ ڤایروسە یێ رویس بیت یانژی بەرگەك هەبیت. ڤایروسێ رویس Naked Virus كەپسیدەكا پرۆتینی یا هەی وەكی فەیجان، لێ ڤایروسێن بەرگ هەی Enveloped Virus كەپسیدا پرۆتینی یا هەی زێدەباری بەرگەكێ پرۆتینی كو ڤایروس ڤی بەركی ژ پەردا خانێ ڤەدكەت و ل دور خۆ دئالێنیت.

بۆ هندێ ڤایرۆن بشێت تووشی خانەیەكا گیانەوەری ببیت، ل دەستپێكێ ئەڤ ڤایرۆنە دێ ب وان وەرگرانڤە گرێدەت یێن ل سەر رویێ خانێ هەین ڤێجا چ ب رێكا كەپسیدێ ڤایروسا رویس بیت یانژی ب رێكا گلایكۆپرۆتینا بەرگێ ڤایروسێ بیت. دەمێ ڤایروسێ خۆ ب ڤان وەرگرانڤە گرت، كەپسید یانژی بەرگێ وێ دێ هێنە لادان و ب تنێ جینۆمێ ڤایرۆنێ دێ چیتە دناڤ لەشێ خانێ دا، ڤێجا چ ئەڤ جینۆمە DNA یان RNA بیت، و یا تاك شریت یان جووت بیت، یا بازنەیی یان ڕاست بیت. ب شێوەیەكێ گشتی DNA یێ ڤایروسان ب هاریكاریا كرۆمۆسۆمێن خانێ زێدەدبیت لێ RNA ڤایروسان نەشێت خۆ زێدە بكەت لەورا دێ مینیتە دناڤ سایتۆپلازمێ خانێ دا.

ئەو ڤایروسێن تووشی خانەیێن گیانەوەری دبن، چوار زیانان دگەهینە ڤان خانەیان ئەوژی ئەڤەنە:

1. پشتی ڤایروس تووشی خانەیەكا گیانەوەری دبیت و ب رێكا وێ خۆ زێدە دكەت، ئێكسەر دێ ڤێ خانەیا مێهڤان كوژیت و ڤایرۆنێن وێ دێ چنە ژ درەڤە.
2. پشتی ڤایروس تووشی خانەیەكا گیانەوەری دبیت، رەنگە ئەڤ ڤایروسە بچیتە د خۆلا پەقاندنێ دا و دگەل خانێ بژیت هەتا كاودان بۆ وێ بگونجن بهێتە گوهۆرین بۆ خۆلا حەلاندنێ و بچیتە ژ درەڤە.

3. پشتی ڤایروس تووشی خانەیەکا گیانەوەری دبیت، ڕەنگە ئەو ڤایرۆنێن بەرهەم ئینایی هێدی هێدی و ئێک ئێکە ژ ناڤ لەشێ خانەیا مێهڤان دەرکەڤن بێی کو خانێ بکوژن، ئەڤ ڤایرۆنە پارچەیەکا پەردا خانێ دگەڵ خۆ دبەن و وەکی بەرگەکی ل دور خۆ د ئاڵینن.

4. پشتی ڤایروس تووشی خانەیەکا گیانەوەری دبیت و هژمارا خۆ زێدە دکەت، ئەڤ ڤایرۆنێن نوی پەیدابووین دێ دەرکەڤنە ژ دەرڤە. لێ دێ ڤێ خانەیا ئاسایی تووشی پەنجەشێرێ کەن ژبەرکو ڕەنگە وێ ڤایروسێ جینێن پەیداکرنا پەنجەشێرێ Oncogene هەبن و ڤان جینان بکەتە دناڤ جینۆمێ خانێ دا.

دەمێ ڤایروسێن DNA و RNA تووشی خانەیێن گیانەوەری دبن، ڕێکێن جودا دجودا بۆ کریارێن دووجارکیبوون و کۆپیکرن و وەرگێڕانێ ب کاردئینن.

ئەو ڤایروسێن DNA وان جووت شریت پشتی خۆ ب وەرگێڕن سەر خانەیێن مێهڤانڤە دگرن، کەپسیدێ خۆ دهاڤێژن و جینۆمێ خۆ دکەنە دناڤ خانێ دا. پاشی ئەنزیمێن خانەیا مێهڤان دێ DNA یێ ڤایروسێ کۆپی کەن و بۆ گەردێن mRNA و پاشی ڕایبۆسۆمێن ڤێ خانێ دێ ڤان گەردان وەرگێڕن بۆ پرۆتینێن کەپسیدی. ئەڤ کەپسیدە دێ ل دورماندور DNA یێ ڤایروسی دانان و پاشی ب ڕێکا حەلاندن و پەقاندنا خانێ ئەڤ ڤایروسە دێ دەرکەڤنە ژ دەرڤە.

ئەڤ ڤایروسێن RNA ژی هەی تووشی خانەیێن گیانەوەری دبن. پتریا خانەیێن مێهڤان RNA یێ ڤایروسی کۆپی بکەن یان چاك بکەن چونکی ڤان گەردان ب خۆ چ ئەنزیم نینن. ل ڤێرێ دڤێت ڤان گەردان ب خۆ ئەنزیمێن پێدڤی بۆ کریارا دووجارکیبوونێ هەبن و ئەو ب خۆ، خۆ زێدەبکەن.

جینۆمێ RNA یێ تاك شریت ب هێمایێ (+) یان (-) دهێتە نیاسین. شریتا (+) وەك گەردەکا mRNA دناڤ خانێ دا کاردکەت کو کارێ وێ دروستکرنا پرۆتینێن کەپسیدی و ئەنزیمێن پێدڤینە ژبۆ دووجارکیبوونا RNA. لێ شریتا (-) یا تەمامکەرە ژبۆ ڤێ گەردا mRNA.

جینۆمێ RNA یێ جووت شریت وەکی DNA یێ جووت شریت کریارا دووجارکیبوونێ ب کاردئینیت. ئەوژی ب هاریکاریا ئەنزیمەکێ پەلەرکرنێ دبێژنێ *RNA replicase*. بۆ نموونە ڤایروسێن ڕێترۆڤایروس Retroviruses جینۆمێ خۆ یێ DNA کۆپی دکەن بۆ DNA و پاشی ڤی جینۆمی دکەنە دناڤ جینۆمێ خانەیا مێهڤاندا، هەروەکو ل بەشێ هەشتێ هاتیە بەحسکرن، هندەك ڤان ڤایروسان جینێن پەیداکرنا پەنجەشێرێ هەنە و دەمێ جینۆمێ خۆ دکەنە دناڤ یێ خانەیا مێهڤاندا دێ ئەو خانە تووشی پەنجەشێرێ بیت. هندەك جۆرێن دی یێن ڤایروسان جینا HIV یا

نەخۆشیا ئیدزێ هەیە و دکەنە دناڤ جینۆمێ خانەیا مێهڤاندا. ئەڤ ڤایروسە ئالۆزترین ڤایروسە هەتا نوکە هاتیە دیتن ژبەرکو ب کێمی شەش جینێن زێدە هەنە.

ئەو ڤایروسێن تووشی رووەکان دبن

ب شێوەیەکێ گشتی ئەڤ ڤایروسێن تووشی رووەکان دبن، جینۆمێ وان ژ جۆرێ (+). هندەک ڤایروسێن رووەکی نەشێن خۆ زێدە بکەن هەکە دوو کۆپیێن جودا جودا یێن ڤایرۆنان دناڤ ئێک خانەیا مێهڤاندا نەبن کو هەر ئێک ژوان پارچەکا جینۆمی دگەل خۆ هەلگرتبیت. دبێژنە ڤی جۆرێ ڤایروسان جینۆمێن پارچەکری Segmented Genomes.

هەردیسان هندەک ڤایروسێن DNA ژی یێن هەین تووشی رووەکان دبن وەکی ڤایروسێ موزاییکا قەرنابیتێ Cali Flower Mosaic، ڤی ڤایروسی جووت شریتەکا DNA دناڤ کەپسیدەکا پولیهێدرال هەیە زێدەباری جووتەکێ کەپسیدێن پێکڤە گرێدایی کو هەر ئێک ژوان شریتەکا گرۆڤر و تاک یا DNA یا هەی کو درێژاهییا هەر ئێکێ نێزیکی 2500 نیوکلیۆتایدانە. ل دەڤ هندەک جۆران ئەڤ جووتێ کەپسیدان گەلەک وەکی ئێکە و ل دەڤ هندەکێن دی ژی گەلەک د ژێکجودانە.

هندەک دندکێن دی هەنە دبێژنێ ڤایرۆید Viroids کو جینۆمەکێ RNA یێ تاک شریت و گرۆڤرە و درێژاهیا وان دناڤبەرا 270 هەتا 380 نیوکلیۆتایدانە لێ ئەڤ نیوکلیۆتایدە گەلەک د کێمن ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان. دبیت ڤایرۆید سەدان یان هزاران جاران ژ ڤایروسان ژی بچویکتر بن، ئەڤ ڤایرۆیدە پشت بەستنێ دکەنە سەر ئەنزیمێن خانێ ژبۆ زێدەکرنا خۆ. سەرەرای بچویکاتیا وان لێ دشێن هندەک نەخۆشیان تووشی رووەکان بکەن ژبەرکو دشێن کۆنترۆلێ ل سەر میکانیزما وەرگێرانا خانێ بکەن.

شیانێن ڤایروسان بۆ ژناڤبرنا فرمانێن ئاسایی یێن خانێ و تێکرنا جینۆمێ خۆ بۆ ناڤ لەشێ خانێ بووینە ئەگەر گرنگیەکا مەزن د بیاڤێ زانستێ ئەندازەیا بۆماوەیی پێ بهێتە دان کو دهێتە هەژمارتن مەزنترین بیاڤێ ڤەکۆلینان یێ گەنگەشە ل سەر دهێتە کرن.

کویز

1. ئێکەم ڤایروسێ هاتیە ئاشکەرا کرن ناڤێ وی چ بوو؟
   a. ڤایروسێ خۆریکان
   b. ڤایروسێ ئەنفلوەنزایێ
   c. ڤایروسێ موزاییکا تویتنێ
   d. ڤایروسێ ئیدزێ

2. ڤایروس چیە؟
   a. زیندەوەرەکێ هەڤژیانیێ یە
   b. مشەخۆرەکێ زیانبەخشە
   c. بەکتریایەکا بچویکە
   d. جۆرەکێ کەڤزێ یە

3. کەپسید چیە؟
   a. بەرگەکێ پرۆتینیە ڤایروسێ دنخێڤیت
   b. جۆرکێ کرمانە تووشی رووەکان دبیت
   c. جۆرەکێ گولانە
   d. ئەو خانەیە یا تووشی ڤایروسان دبیت

4. چ دبێژنە وێ ڤایروسا هێرشا دکەتە سەر بەکتریایێ؟
   a. پرۆکارۆیڤایروس
   b. پلازمیدۆڤایروس
   c. بەکتریۆفەیج
   d. بەکتریۆفلاس

5. ل دەڤ خانەیا مێهڤان کەنگی خۆلا حەلاندنێ ب دوماهی دهێت؟

a. دەمێ ڤایروس خۆ دووجارکی لێ دکەت

b. دەمێ ڤایروس دیوارێ خانێ دحەلینیت

c. دەمێ ڤایروس دهێتە دناڤ لەشێ خانێ دا

d. دەمێ ڤایروس خانێ تووشی پەنجەشێرێ دکەت

6. دەمێ فەیج خانەیا مێهڤان نەکوژیت چ دبێژنێ؟

a. خۆلا مفادار

b. خۆلا نەحەلاندنێ

c. خۆلا هەڤژیانیێ

d. خۆلا پەقاندنێ

7. ماوێ خۆلا ژیانێ ل دەڤ ڤایروسێن گیانەوەری

a. کورتترە ژ فەیجێن تووشی بەکتریاییێ دبن

b. درێژترە ژ فەیجێن تووشی بەکتریاییێ دبن

c. دەمێ وان هندی ئێکە

d. خۆلا ژیانێ ل دەڤ ڤایروسێن گیانەوەری نینە

8. ڤایروسێن بەرکەك ل دورماندوری وان هەی د چەوانە؟

a. پارچەیەکا پەردەیا دوهنی یا خانەیا مێهڤان ژێڤە دکەن و ل دور خۆ دئالێنن

b. کەپسیدەکا گەلەك بهێز یا هەی

c. کوریەکا درێژ یا هەی

d. دیوارێ خانێ یێ هەی

9. ڤایروسێ HIV یێ ئیدزێ چ تشت هەیە؟

a. هژمارا جینێن وی کێمترە ژ ڤایروسێن دی

b. بەرگێ پرۆتینی یێ هەی

c. هژمارەکا جینێن زێدە هەنە

d. DNA و RNA هەردووک یێن هەین

10. ڤایروید چنە؟

a. جینۆمەکێ RNA یێ هەی

b. ڤایروسەکا مرییە

c. ڤایروسەکێ دەستکردە

d. ئەو خانەیە یا ڤایروس تووش دبنێ

بەشێ دوازدێ

ئەندازەیا بۆماوەیی
Genetic Engineering

ل سالا 1972 ل باژێرێ هاوای کۆنفرانسەکێ زانستی هاتە ڕێکخستن، د ڤی کۆنگرەی دا دوو زانایێن بایۆلۆژییا گەردی ئەو ژی Stanley Cohen ژ زانکۆیا ستانفۆرد و Herbert Boyer ژ زانکۆیا کالیفۆرنیا کو بەری هینگێ هەڤالێن ئێک بوون و ئەو ماوەیەك بوو ئێکوو دوو نەدیتی، ئەڤ هەردوو زانایە پێکڤە روینشتە خوارێ و بەحسێ دوماهیک کارێن خۆ یێن زانستی دکر. دەمێ وان بەحسێ کارێن خۆ ژبۆ ئێکوو دوو دکری، ژبۆ وان دیاربوو کو هەر ئێک ژ وان زانست و ئامیر و تەکنیکا خۆ یا تایبەت هەبوو و هەر ئێک ژ وان پێدڤی ب هاریکاریا یێ دی یە لەورا وان بڕیاردا ئەو هەردوو پێکڤە هژمارەکا ڤەکۆلینان پێکڤە ئەنجام بدەن د بیاڤێ زانستێ بۆماوەیی دا.

زانا کولینی حەزدکر هندەك کەرەستێ بۆماوەیی ب دانیتە دناڤ خانەیەکا بەکتریایێ دا، ئەو ژی ب ڕێکا دەرئینانا پلازمیدێن وێ و دانانا ڤان پلازمیدان ژبۆ ناڤ خانەیەکا دی یا بەکتریایێ، هەلبەت ئەڤ کریارە د سروشتی دا ب ڕێکا جووتبوونێ دناڤبەرا دوو بەکتریایان رویددەت دەمێ بەکتریایەك هندەکێ ژ کەرەستێ خۆ یێ بۆماوەیی فرێدکەتە ناڤ لەشێ خانەیەکا دی یا بەکتریایێ ب کریارا جووتبوونێ، لێ ڤی زانایی بڕیاردا ئەو ب ڕێکەکا دەستکرد Artificially ڤی کاری ئەنجام بدەت.

ئەنزیمێن بڕینێ

ئەنزیمێن بڕینێ Restriction Enzymes ئەو ئەنزیمن یێن پارچەیەکا DNA ل ڕێزبەندەکا نیوکلیوتایدان یا دەستنیشانکری د بڕن ئەو ژی ب ڕێکا شکاندنا وان بەندێن ڤان نیوکلیوتایدان پێکڤە گرێددەن، دبێژنە ڤان جهان سایتێن برAینێ Restriction Sites. ب شێوەیەکێ بەربەلاڤ سێ جورێن ڤان ئەنزیمان هەنە ئەو ژی ل دویف بنیاتێ پێکهاتنا وان و ئەو جهێن ئەو دبڕن هاتینە دابەشکرن.

ئەو ئەنزیمێن ل سەر گەردێن DNA یێن جووت شریت کاردکەن دبێژنێ دیئۆکسی ڕایبۆنیوکلیەیس *deoxyribonucleases*، لێ ئەو ئەنزیمێن ل سەر گەردێن RNAیێن تاك شریت کار دکەن دبێژنێ ڕایبۆنیوکلیەیس *ribonucleases*، هەردیسان هندەك ئەنزیم هەنە دوماهیکا ڕێزبەندا نیوکلیوتایدان دبڕن، دبێژنێ ئێکسۆنەیس *exonases*، لێ ئەو ئەنزیمێن ڕێزبەندێن نیوکلیوتایدان ل جهێن جوداجودا دبڕن دبێژنێ ئیندۆنیوکلیەیس *endonucleases*.

ب شێوەیەکێ گشتی سێ جورێن ئەنزیمێن بڕینێ هەنە ئەوژی ب ڤی ڕەنگی:

- جورێ ئێکێ Type I: ئەڤ جورە ئێکەم ئەنزیم بوو هاتیە ئاشکەراکرن کو دشیانێن وی دایە ڕێزبەندا نیوکلیوتایدان ب دویراتیا 1000 جووت تفتان ژ جهێ بڕینێ ببڕیت و ژبۆ ئەنجامدانا ڤی کاری ژی پێدڤی ب تێهنێ ATP هەیە.
- جورێ دووێ Type II. جورێ دووێ ژ ئەنزیمێن بڕینێ دهێتە هژمارتن باشترین و بەربەلاڤترین ئەنزیمێ بڕینێ ژبەرکو ڕێزبەندا نیوکلیوتایدان ل جهێ سایتێ بڕینێ دبڕیت و پێدڤی ب تێهنێ نابیت.
- جورێ سیێ Type III. ئەڤ جورە ژی ڕێزبەندا نیوکلیوتایدان ب دویراتیا 20 هەتا 30 نیوکلیوتایدان دبڕیت و ژبۆ ڤێ چەندێ ئەوژی پێدڤی ب تێهنی دبیت.
-

ب شێوەیەکێ گشتی، درێژاهیا سایتێن بڕینێ ژ 4 هەتا 8 جووت تفتایە، دبیت ئەڤ سایتە دبەردەوام بن وەك GAATTC یانژی دبیت د پارچە پارچە بن وەك GTXXAC کو ل ڤێرێ X دشێت هەر تفتەکا هەبیت ل وێرێ بهێە دانان. پتریا ڤان سایتان سایمەتریەکا وەکهەڤ هەیە ئانکو تو دشێی ژ هەردوو لایانڤە ب خوینێ. هەردیسان د ڤێ نموونێ دا ئەگەر ل سەر شریتەکێ ئەڤ ڕێزبەندە هەبیت GAATTC، لایێ تەمامکەرا وێ ل سەر شریتا دی دێ ب ڤی شێوەی بیت CTTAAG دبێژنە ڤێ ڕێزبەندێ ڕێزبەندا وەکهەڤ یانژی پالیندروم Palindrome.

ئەنزیمێن بڕینێ ب شێوەیەکێ سروشتی دناڤ خانەیێن بەکتریایێ دا دهێنە دروستکرن ئەو ژی ژبۆ پاراستنا بەکتریان ژ ڤایروسێن زیانبەخش. نیاسینا سایتێن بڕینێ ل دەڤ DNA یێ بەکتریایێ ب هاریکاریا گرۆپەکێ مەسیلی Methyl Group (-CH3) دهێتە نیاسین ب کریارەکێ دبێژنێ مەسیلبوون Methylation کو ئەڤ کریارە ب هاریکاریا ئەنزیمێ مەسیلەیس *methylases* دهێتە ئەنجامدان.

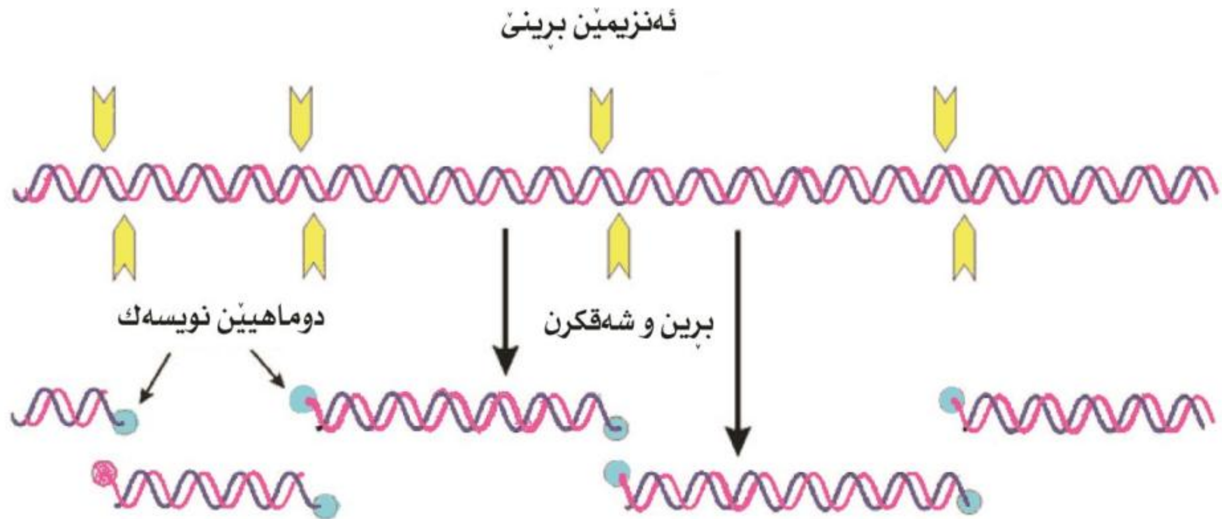
ناڤکرنا ئەنزیمێن RNA بڕینێ

ناڤێ هەر ئەنزیمەکێ دهێتە دانان ل دویڤ ناڤێ وێ بەکتریایا ئەڤ ئەنزیمە ژێ هاتیە وەرگرتن، ب شێوەیەکێ گشتی هەر ناڤەک ژ سێ پیتان پێکدهێت، پیتا ئێکێ یا مەزنە کو ناڤێ جورێ بەکتریایێ دیاردکەت، هەردوو پیتێن دی د بچویکن و ژ ناڤێ ڕەگەزێ بەکتریایێ دهێنە وەرگرتن. ئەڤ هەرسێ پیتە ب شێوێ ئیتالیک *italicized* دهێنە نڤیسین.

پشتی ڤان هەرسێ پیتان دێ هژمارەیێن رۆمانی هێنە نڤیسین کو ب شێوێ ئیتالیک نابن، ژبەرکو هەر بەکتریایەك دشێت چەندین ئەنزیمان دروست بکەت لەورا ئەڤ هژمارە، هژمارا وان ئەنزیمان دیار دکەت. ئانکو هەر ژمارەك دیار دکەت کا ژ کیژ زنجیرا بەکتریایێ هاتیە وەرگرتن.

تەماشەی ڤان نموونەیان بکە

- ئەنزیمێ *Pst*II: مەرەم ژێ ئەوە ئەڤە دووەمین ئەنزیمە ژ بەکتریایا *Providentia stuartii* هاتیە وەرگرتن.
- ئەنزیمێ *Eco*RI: مەرەم ژێ ئەوە کو ئەڤە ئێکەمین ئەنزیمە ژ بەکتریایا *E. coli* زنجیرا RY13 هاتیە وەرگرتن.
- ئەنزیمێ *Hind*III: مەرەم ژێ ئەوە کو ئەڤە سێیەمین ئەنزیمە ژ بەکتریایا *Haemophilus influenza* زنجیرا Rd هاتیە وەرگرتن.



وێنێ 12.1

چەوانیا کارکرنا ئەنزیمێن بڕینێ

گرنگیەکا تایبەت ژلایێ زانایان ڤە ب ئەنزیمێن بڕینێ دهێتە دان، ژبەرکو ئەڤ ئەنزیمە دشێن پارچەیەکا DNA یا درێژ د چەندین سایتێن دەستنیشانکری یێن جودا جودا دا پرت پرت بکەت. هەردیسان ڤان ئەنزیمان مفایەکێ دی یێ گرنگ هەیە، ئەوژی کو ڤان ئەنزیمان ڕێزبەندەکا نەتەمام یا تفتێن نەجووتبوویی ل دوماهیا هەر پارچەیەکێ یا هەی، بۆ نموونە ئەنزیمێ *Eco*RI هەمی گاڤا دوماهیا شرپیتێ ب تفتێن TTAA دهێلیت کو تفتێن تەمامکەرێن وێ ل سەر شرپیتا دی دێ بنە AATT.

هەر پارچەیەکا DNA یا دهێتە بڕین ژلایێ ئەنزیمەکێ ڤە، دشێت دگەل پارچەیەکا دی یا DNA بهێتە گرێدان ئەگەر ب هەما ئەنزیم هاتبیتە بڕین، ژبەرکو دوماهیکێن هەردوو پارچەیان سەرکێن نویسەك Sticky Ends و تەمامکەر ژبۆ ئێکو دوو یێن هەین و ئەنزیمێ لەحیمی دێ ڤان هەردوو سەرکان پێکڤە گرێدەت.

ئێکەمین تاقیکرن ل سەر بەکتریایێ

ل سالا 1973 هەردوو زانایان بویەر و کوهینی ئێکەمین تاقیکرنا خۆ ل زانکۆیا کالیفۆرنیا ئەنجامدا. ڤان زانایان ئەنزیمێ *Eco*RI ب کارئینا ژبۆ بڕینا دوو پلازمیدێن DNA ژ دوو زنجیرەیێن جودا یێن بەکتریایا *E. coli*. پلازمیدەکێ جینا بەرگر دژی ئەنتیبایوتیکێ تێتراسایکلین هەبوو، پلازمیدا دیژی جینا بەرگر ژبۆ ئەنتیبایۆتیکێ کانامایسین هەبوو، ژبەرکو شێوێ پلازمیدێ یێ

گرۆڤره، زانایان ئەڤ هەدروو پلازمیده ب هاریکاریا ئەنزیمێن برینێ برین و پاشی هەردووك پێكڤه ب هاریکاریا ئەنزیمێ لەحیمی پێكڤه گرێدان كو د ئەنجامدا پلازمیدەكا مەزن و خۆدانا هەردوو جینێن بەرگر ژبۆ ئەنتیبایۆتیکێن تێتراسایکلین و کانامایسین دروست بوو.

ل دویڤدا زانایان ئەڤ پلازمیدا مەزن کره دناڤ لەشێ خانەیەکا بەکتریایا *E. coli* کو ڤێ خانێ بەرگری ژبۆ ڤان هەردوو ئەنتیبایۆتیکان نەبوو، ل دویڤدا وان ئەڤ بەکتریایە دانا دناڤ کەڵچەرەکیدا و هەردوو ئەنتیبایوتیک کرنە سەر، لێ ئەو بەکتریایێن نوی پەیدابووین شیان بەگریا ڤان ئەنتیبایۆتیکان بکەن و بێ ئاریشە بژین ژبەرکو وان هەردوو جینان ب دروستاهی کارێ خۆ ئەنجامدا.

ل دویڤدا ڤان هەردوو زانایان دوو پلازمید ژ دوو بەکتریایێن جودا جودا ئینان و جینەك ژناڤ جینۆمێ گیانەوەرێ بەقێ Frog وەرگرت و کره دناڤ ڤان پلازمیدان و کره دناڤ لەشێ بەکتریایێ دا، ل ڤێرێ ژی وێ جینێ ب دروستاهی کارێ خۆ کر و ژبۆ هەمی هەمی بەکتریایێن نوی پەیدابووین هاتە ڤەگوهاستن.

پشتی هینگێ زانا شیان زیندەوەرەکێ تەمام ب رێکا دەست کاریکرنێ د جینۆمێ دا ب ئافرینن، هەر ژبەر ڤێ چەندێ زانستێ ئەندازا بۆماوەیی هاتە پێش و گرنگیەکا مەزن پێ هاتەدان.

مەزنکرنا DNA

ژبۆ هندێ تو بشێی هندەك جینێن نوی بکەیە دناڤ لەشێ زیندەوەرەکیدا، ل دەستپێکێ پێدڤیە تە هژمارەکا مەزن یا وان جینان هەبیت، لەورا ئێکەم پێنگاڤ د تاقیکرنێن ئەندازا بۆماوەیی دا، ئامادەکرن و مەزنکرنا کەرەستێ بۆماوەیی یە.

کلۆنکرنا جینان

ئێکەم زیندەوەرێ کلۆن Clone یێ مەزن ب رێکا کلۆنکرنا جینان Gene Cloning هاتیە ئافراندن، بزنا ب ناڤودەنگ دۆلی Dolly بوو. زانایێن بایولوژیا گەردی زاراڤێ کلۆن ژبۆ وان زیندەوەر و خانە و ڤایروسان یان گەردێن DNA ب کاردئینن یێن کەرەستێ وان یێ بۆماوەیی یێ وەکهەڤ بیت، کو ئەڤ کەرەستە هەمی ژ دووجارکبوونا زیندەوەرەکێ بتنێ یان خانە، ڤایروس یان گەردەکا DNA یا بتنێ هاتبیتە وەرگرتن.

ژبۆ کلۆنکرنا ڤایروسەکی، دڤێت ڤایرۆنەکێ بکەیە دناڤ لەشێ خانەیەکێ دا، ئەو ڤایرۆنێن ژ لایێ ڤێ خانێ ڤە دهێنە دروستکرن هەمی دێ وەکی ڤایرۆنا ڕەسەن بن ئەوا تە ل دەستپێکێ کریە دناڤ لەشی وی خانێ دا. ژبەرکو ئەڤ ڤایرۆنێن نوی ژی دشێن بەلاڤ بن و چەندین خانەیێن دی تووش بکەن، لەورا توو دشێی د ماوەیەکێ گەلەک کێمدا هژمارەکا مەزن یا ڤایرۆنێن کلۆنکری ب دەستڤە بینی.

تو دشێی ب شێوەیەکێ سادە و ئاسایی خانەیەکێ کلۆن بکەی ئەوژی ب ڕێکا دانانا وێ خانێ دناڤ ناڤەندەکێ گەشەکرنێ دا Growth Medium کو پتریا جاران ئەڤ ناڤەندە ژ ماددێ ئاگاری پێکدهێت. خانەیێن بەکتری و زیندەوەرێن شیردەر ب سانەهی دشێن ل سەر ڤان میدیەمان گەشە بکەن و زێدە بکەن. دڤێت ئەم ژبیرنەکەین کو مەرەما سەرەکی یا زانایان ژبۆ کلۆنکرنا جینان ئەو نینە کو هژمارەکا مەزن یا کۆپیێن وەکهەڤ ژ زیندەوەرەکی دروست بکەن، بەلکۆ مەرەما وان ب دەستڤە ئینانا هژمارەکا مەزن یا پارچەیەکا DNA یا دەستنیشانکریە.

هەردیسان مەرەم ژ پێشخستنا زانستێ ئەندازا بۆماوەیی ژی، کلۆنکرنا هژمارەکا مەزن یا کۆپیێن جینەکا دەستنیشانکرییە کو تو پشتی هینگێ دشێی ڤان جینان ژبۆ ب دەستڤەئینانا هژمارەکا زیندەوەرێن کەرەستێ وان یێ بۆماوەیی وەکی ئێک ب کاربینی.

بەری تو دەست ب ڤی کاری بکەی، دڤێت ل دەستپێکێ تو وێ جینێ ژناڤ جینۆمێ زیندەوەری دەربێخی یا تە دڤێت گەلەک کۆپیان ژێ دروست بکەی. لەورا دڤێت وی جینۆمێ هەمیێ پرت پرت بکەی ژبەرکو ئەو جینا تە دڤێت دکەڤیتە سەر ئێک ژڤان پارچەیان. ل ڤێرێ توو دشێی هژمارەکا مەزن یا جینان ب دەستڤە بینی، لێ پشتی هینگێ دێ پیدڤی ب ڤەگوهێزەیەکی یان ڤیکتەرەکی Vector بی ژبۆ هندێ بشێی ڤێ جینێ ب ڤەگوهێزیە دناڤ لەشێ خانەیا مێهڤان دا. باشترین و بەربەلاڤترین ڤەگوهێزەر ژی پلازمیدە، هەردیسان فەیج ژی (ئەو ڤایروسێن تووشی بەکتریایان دبن دبێژنێ فەیج) دهێنە ب کارئینان ژبۆ ڤەگۆهاستنا جینان بۆ ناڤ لەشێ خانەیێن مێهڤان.

هەلبژارتنا ڤیکتەرەکێ باش

نە هەمی ڤایروس و پلازمید وەك ڤیکتەر ب کێر دهێن بهێنە ب کارئینان ژبۆ ڤەگوهاستنا جینان بۆ ناڤ لەشێ خانەیێن میهڤان، باشترین ڤیکتەر ژبۆ ئەندازا بۆماوەیی پێدڤیە ئەڤ هەرسێ کارەکتەرە ل دەڤ هەبن:

1. دڤێت شیانێن خۆ زێدەکرن و دووجارکیبونێ هەبن دەمێ دهێتە هنارتن بۆ ناڤ لەشێ خانەیا میهڤان.
2. جینۆمێ وی دڤێت سایتەکێ بڕینێ ژبۆ هژمارەکا ئەنزیمێن بڕینێ هەبیت، ب ڤێ رێکێ جینا بیانی بتنێ دێ ل جهەکی هێتە دانان.
3. دڤێت کارەکی ژبۆ خانەیا میهڤان ژی بکەت، ئانکو وەلێ بکەت شیانێن بەرگرییێ دژی هندەك ئەنتیبایۆتیکان هەبن، ئەڤ چەندە ژی دێ وێ خانێ ژ خانەیێن نەهاتینە کلۆنکرن جودا کەت.

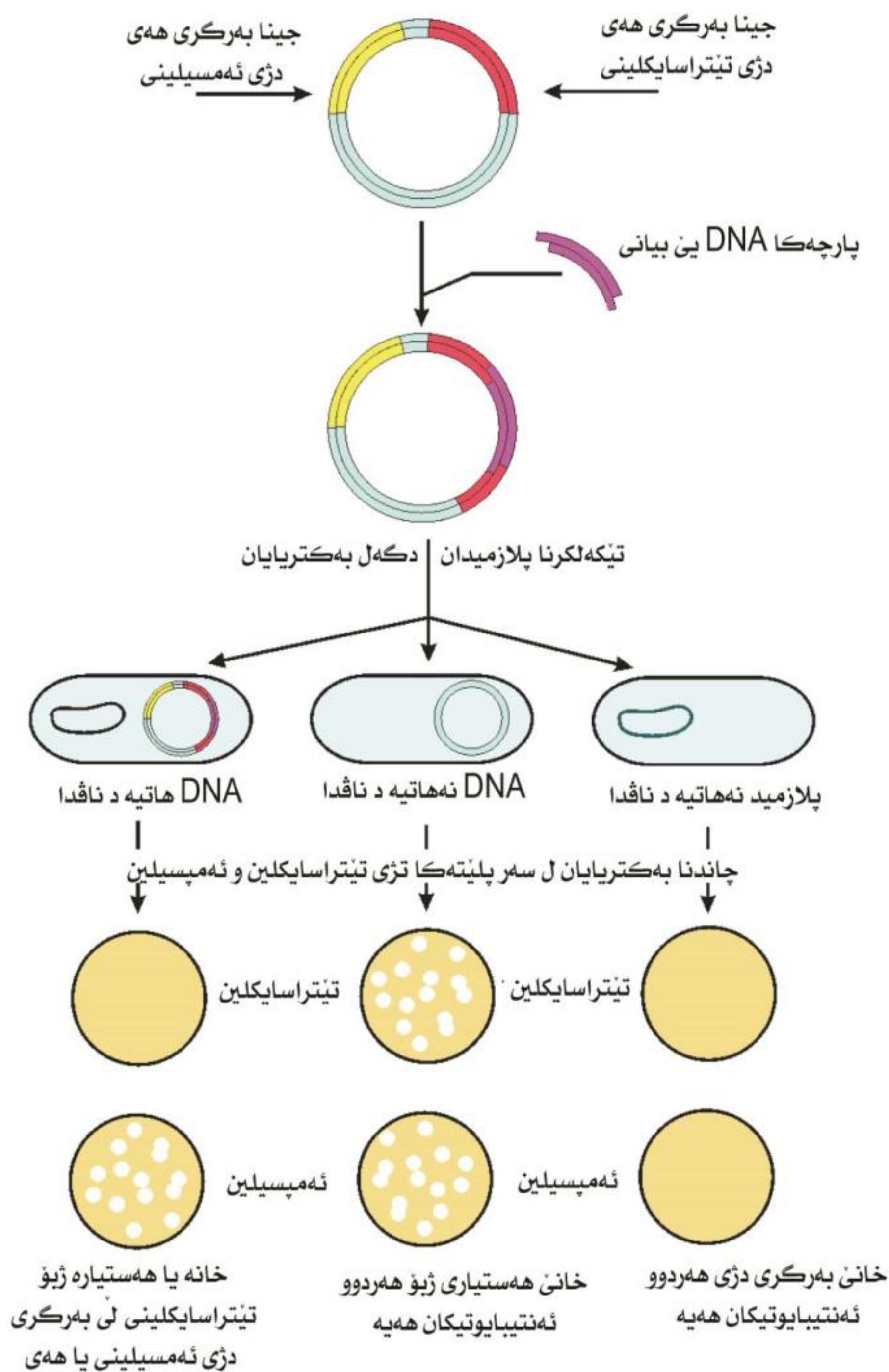
ئەو DNA یێ مە ژ زیندەوەرێ خۆبەخش وەرگرتی ب هاریکاریا ئەنزیمێن بڕینێ دێ پارچە پارچە کەین، هەر ئەڤ ئەنزیمە دێ پلازیمدان کو وەك ڤیکتەر دهێنە ب کارئینان دێ بڕیتن، ل دویڤدا پارچێن DNA و پلازمیدان دێ تێکەل کەین، هەر پلازمیدەك دێ دگەل پارچەیەکا DNA ئێکگریت و ب هاریکاریا ئەنزیمێ لەحیمێ دێ دووبارە ئەڤ پلازمیدە پێکڤە هێنە گرێدان. پاشی ئەڤ پلازمیدە دێ هێنە ڤەگوهاستن بۆ ناڤ لەشێ خانەیێن بەکتریایێ. دبیت ڤان خانەیان شیانێن وەرگرتنا ڤان بەکتریایان نەبن لەوڕا دێ ماددەکێ شل و تەزی وەکی کلۆریدا کالسیومی ل سەر زێدە کەین.

پتریا جاران ئەو پلازمیدێن وەك ڤیکتەر دهێنە ب کارئینان دوو جیێن ژبۆ بەرگریکرنێ ژ دوو ئەنتیبایۆتیکێن جودا دناڤدا هەنە لەوڕا زانا دێ ڤێ پلازمیدێ د وی جهی ڕا بڕن کو ئێک ژ ڤان جینان بکەڤیتێ بۆ هندێ جینەك ژ کار بکەڤیت و ب تنێ ئێک بمینیت. پشتی ئەڤ بەکتریایە ڤان پلازمیدان وەردگرن، دێ هێنە ڤەگوهاستن بۆ ناڤ میدیەکا تایبەت دا. و پاشی جورەکێ ئەنتیبایۆتیکی دێ ل سەر هێتە زێدەکرن.

ئەو بەکتریایێن چ پلازمید نەوەرگرتین هەر ئێکسەر دێ مرن ژبەرکو نەشێن خۆ ل بەر وی ئەنتیبایۆتیکی بگرن یێ هاتیە زێدەکرن دناڤ وێ میدیایێ دا. لێ بەروڤاژی، ئەو بەکتریایێن پلازمید وەرگرتی و ئەو پلازمیدا جینا بەرگری دژی وی ئەنتیبایۆتیکی هەی دێ شێت ژیت و پاشی کریارا

زێدەبوونێ ئەنجام دەت هەتا گەلەك كۆپیێن نوی پەیدادبن كو كەرەستێ وان یێ بۆماوەیی وەكی یێ خانەیا دەستپێكێ یە ئەوا پلازمید بۆ هاتیە ڤەگوهاستن (تەماشەی وێنێ 12.2 بكە). هەمان تەكنیك دهێتە ب كارئینان دەمێ فەیجەك یان ڤایروسەك وەكی ڤیكتەر دهێتە ب كارئینان.

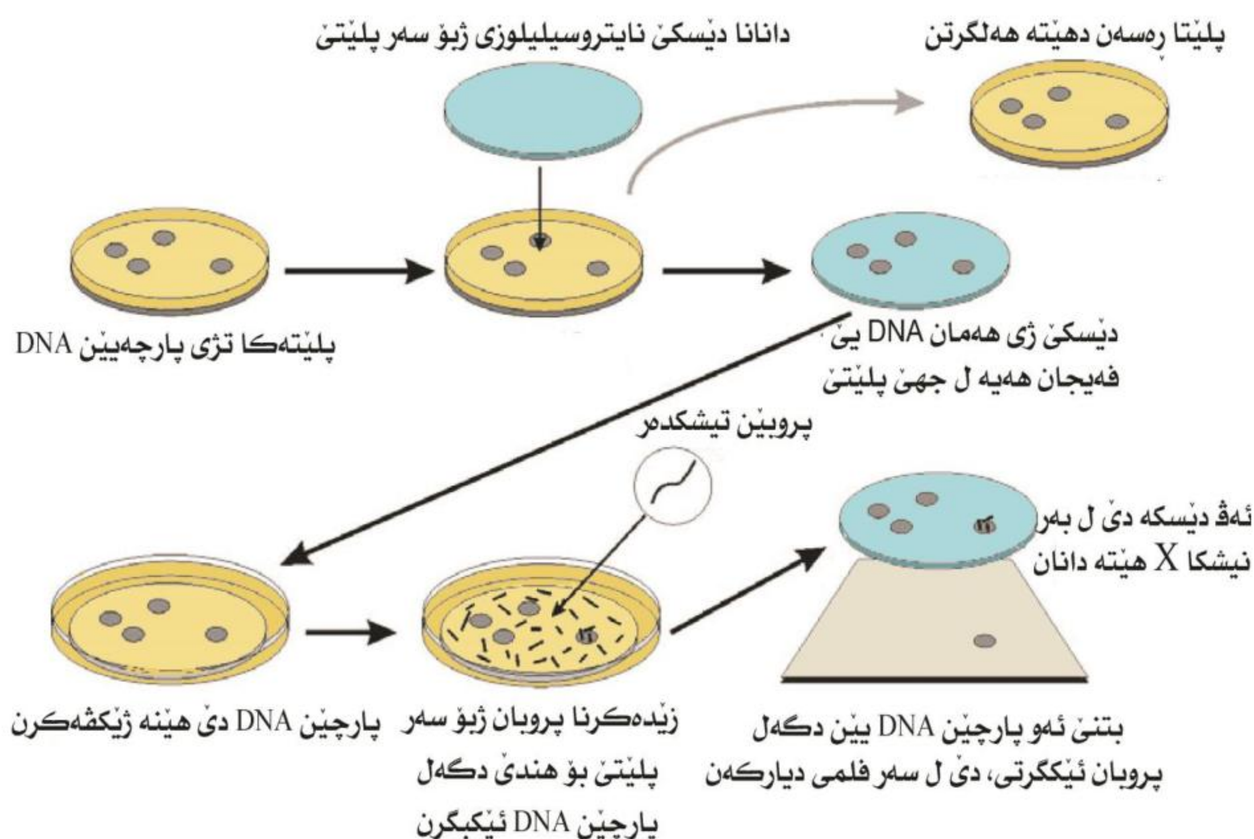
پەرتووكخانا جینان یانژی بەنكا جینان Gene Bank ئەو جهە دەمێ هژمارەكا جینان ژبۆ دەمەكێ درێژ یان هەتا هەتایێ لێ دهێنە هەلگرتن، ل ڤێری دوو رێك هەنە ژبۆ لێگەریانا كلۆنەكا تایبەت ل پەرتوكخانا جینان كو هژمارەكا مەزن یا پارچێن DNA هەنە و ئەو جینێن مە دڤێن ل سەر ڤان پارچان هەنە. رێكا ئێكێ ئەوە دێ تەماشەی رێزبەندا تایبەت یا جووت تفتان كەی ئەگەر تو رێزبەندێ بزانی، رێكا دووێ ژی دێ تەماشەی وێ پرۆتینێ كەی یا ژ لایێ جینەكا تایبەت ڤە هاتیە دروستكرن.



وێنێ 12.2

ب کارئینان پلازمیدەکی وەك ڤەگوهێزەر کو دوو جینێن بەرگریێ ل سەر هاتینە دانان

گەلەك تەكنيك هەنە پشت بەستنێ دكەنە سەر وێ ڤيكتەرا دهێتە ب كارئينان و وێ جينا ئەم ل ڕێزبەندا وێ دگەڕيێن ل بەنكا جينان. نموونەكا بەربەلاڤ ل دەمێ ليگەريانا ڕێزبەندەكا جێنی هاتيە وێنەكرن ل وێنێ 12.3.



وێنێ 12.3

ڕێكا ليگەريانا كلونان بۆ ڕێزبەندەكا DNA يا دەستنياشنكری

د ڤی وێنەی دا پشتی بەكترياپەك هژمارەكا مەزن يا بەكتريان بەرهەم دئينيت و كۆلۆنيان دروست دكەن، ئەڤ كۆلۆنيە دێ ژ ناڤ ئاگاری هێنە ڤەگوهاستن بۆ سەر بەرپەڕەكێ نايترۆسيليلۆزی Nitrocellulose . پاشی دێ ڤی بەرپەڕی دانينە دناڤ پێكهاتەيەكێ شل دا كو پارچێن بچويك يێن DNA يان RNA يێ تاك شريت دناڤدا هەنە دبێژنێ پرۆب Prob. ڕێزبەندا ڤان پرۆبان يا تەمامكەرە ژبۆ ڕێزبەندێن گەردێن دناڤ خانەيێن نوی پەيدابووی لەورا دێ دگەل وان هێنە گرێدان و پاشی دێ هێنە دانان ژبۆ ناڤ فلمەكێ فۆتۆگرافی، و ئەو جينێن دگەل پرۆبان ئێكگرتی دێ وێنێ وان وەك خالەكا ڕەش ل سەر فلمی ديار بيت.

ئەگەر ئەم ڕێزبەندا DNA نەزانین ئەوێ ئەم ل پەرتوکخانا جینان لێ دگەرییێن، لێ ئەو پرۆتینا ئەڤ جینە دروست دکەت یا زانراو بیت، ڕێکەکا دی دێ هێتە ب کارئینان ژبۆ دیارکرنا ڕێزبەندا جینا وێ ئەوژی دێ ب هاریکارییا وان ڤیکتەران بیت کو دێ هێلیت ئەو جینێن وێ هەلگرتین دناڤ خانەیان مێهڤاندا دەست ب کارێ خۆ بکەن و پرۆتینێ دروست بکەن. پاشی ئەو پرۆتین دێ ژ لایێ خانەیا مێهڤان ڤە هێتە دروستکرن، زانا دشێن ڕێزبەندا وێ بکەن.

کارلێکا زنجیرا ئەنزیمێ پۆلیمیرەیس

کارلێکا زنجیرا ئەنزیمێ پۆلیمیرەیس Polymerase Chain Reaction (PCR) دهێتە هژمارتن تەکنۆلۆژیەکا زیندەکیمیایی ژبۆ مەزنکرنا هژمارەکا کێم یا نیوکلیوتایدێن DNA بۆ هزارەها یان ملیۆنەها دانەییێن وەکهەڤ د ماوەیەکێ کێم دا. ئەڤ تەکنیکە ل سالا 1983 ل سەر دەستێ زانا Kary Mullis هاتە پێشخستن و هەر ژبەر ڤێ داهێنانێ ل سالا 1993 شیا خەلاتێ نۆبل د بیاڤێ کیمیایێ دا وەربگریت.

د ڤێ تەکنیکێ دا هندەک ڕێزبەندێن کورت و دروستکری یێن DNA دهێنە ب کارئینان کو درێژاهیا وان دناڤبەرا 12 هەتا 20 نیوکلیوتایدانە، دبێژنە ڤان ڕێزبەندێن بچویک پرایمەر primer. ئەڤ تەکنیکە پشت بەستنێ دکەتە سەر زڤرۆکەکا گەرماتیێ Thermal Cycling کو تێدا کارلێکا کیمیایی دناڤبەرا گەرماتی و تەزاندنێ دا بەردەوام دهێتە گوهۆرین.

مەرج نینە ئەو پارچا DNA کو یا دبێژنێ کۆپیا قالب Template و مە بڤێت گەلەک کۆپییان ژێ دروست بکەین گەلەک یا مەزن بیت، ژبەرکو پرایمەر و ئەنزیمێ پەلەرکرنێ یێ DNA دێ ب سانەهی شێن گەلەک کۆپیان ژبەر وێ دروست کەن (تەماشەی وێنێ 12.4 بکە).

ئەڤ تەکنیکە سێ قۆناغێن ل دویڤ ئێک و د پلەیێن گەرمێ یێن جودا جودا دا ب خۆڤە دگریت ئەو ژی ب ڤی ڕەنگی:

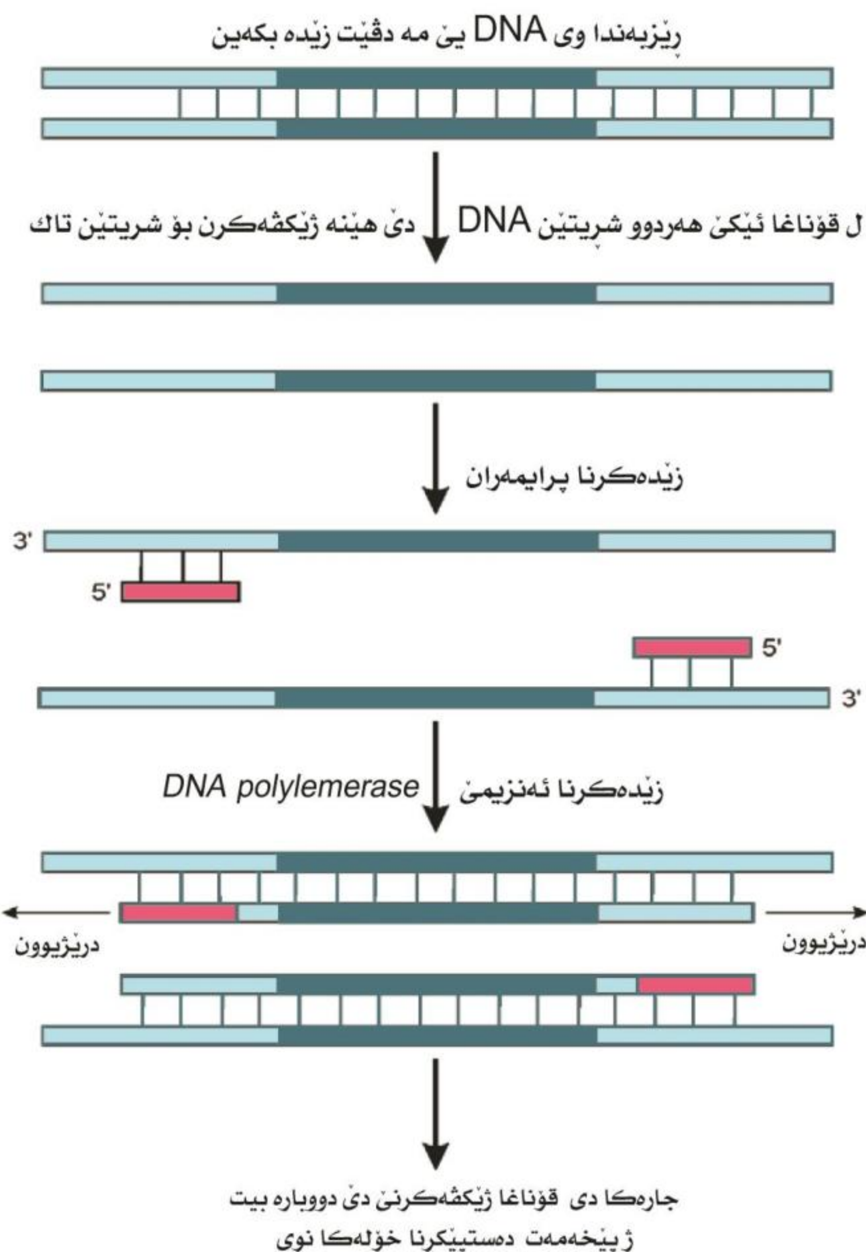
1. ژێکڤەکرن Denaturation: ئەڤە ئێکەم قۆناغا ڤێ تەکنیکێ یە و دپلا گەرماتیا 94°C هەتا 98°C بۆ ماوێ 20 هەتا 30 چرکان ڤەدکێشیت کو تێدا DNA یێ قالب دهێتە گەرمکرن بۆ هندێ بەندێن هایدرۆجینی دناڤبەرا هەردوو شریتێن ڤێ گەردا قالب دا بهێنە شکاندن و دوو شریتێن تاك یێن DNA پەیدابن. پاشی پرایمەر دێ هێنە زێدەکرن بۆ سەر وی تێکەلەی.

2. پێکڤەگرێدان Annealing: ئەڤە دووەم قوناغە د پلا گەرماتیا $60°C$ هەتا $64°C$ بۆ ماوێ 20 هەتا 40 چرکەیان ڤەدکێشیت کو تێدا پلا گەرماتیێ نزم دبیت بۆ هندێ پرایمەر بچن دگەل شریتێن تاک یێن DNA ئێک بگرن.
3. درێژبوون Extension: ئەڤە سیێەم قوناغە و دووبارە پلا گەرماتیێ دهێتە بلندکرن بۆ پلا $72°C$ کو تێدا ئەنزیمێ پەلەرکرنێ بەردەوام نیوکلیوتایدان ل سەر شریتێ زێدە دکەت بۆ هندێ جووت شریتەکا DNA دروست بکەت و پشتی هەر گەردەکا ڕەسەن بوویە دوو شریت و هەر شریتەک بوویە گەردەکا تەمام، دووبارە ئەڤ ئامیرە دێ کارلێکێ سەر ژنوی نوی کەتەڤە.

ئەڤ هەرسێ پێنگاڤە بەردەوام دێ هێنە دووبارەکرن، د ماوێ هەر قوناغەکا تەزاندنێ دا پرایمەرێن زێدە دێ دگەل شریتێن DNA یێن تاک هێنە گرێدان و دێ چنە د قوناغا درێژبوونێ دا و هۆسا بەردەوام دێ گەردێن DNA یێن جووت شریت هێنە دروستکرن.

هەر زڤرۆکەکا ڤی ئامیرەی بۆ ماوێ چەندین خۆلەکان ڤەدکێشیت، لێ ئەم دشێن بێژین کو گەردەکا DNA یا ب تنێ پشتی دوو زڤرۆکان دشێت نێزیکی ملیۆن کۆپیێن وەکهەڤ بەرهەم بینیت و پشتی 30 زڤرۆکان هژمارا ڤان کۆپیان دگەهیتە ملیار کۆپیان کو ئەڤ هژمارەژی یا گونجایە ڤەکۆلین ل سەر بهێنە ئەنجامدان.

کارلێکا زنجیرەیا ئەنزیمێ پۆلیمیرەیس نوکە د گەلەک بیاڤێن زانستی دا ب شێوەیەکێ بەرفرەهـ دهێتە ب کارئینان ب تایبەت د بیاڤێ ڤەکۆلینێن پزیشکی و بایۆلۆژی دا و ژبۆ گەلەک مەرەمێن جوراوجور وەک کلۆنکرنا DNA، شرۆڤەکرنا جینان، دەستنیشانکرنا نەخۆشیێن بۆماوەیی، دەستنیشانکرنا شوینتبلا بۆماوەیی، زێدەباری دیارکرن و دەستنیشانکرنا نەخۆشیێن تووشکەر یێن ڤایروس و بەکتریان.



وێنێ 12.4

کارلێکا زنجیرا ئەنزیمێ پۆلیمیرەیس

ئەندازا بۆماوەیی و پرۆتین

ئێکەم ئەنجامێ زانستێ ئەندازا بۆماوەیی گەهشتییێ دروستکرنا هندەك پرۆتینێن گرنگ بوو ژلایێ پزیشکی و بازرگانی ڤە ب هاریکاریا هندەك زیندەوەرێن هویر پشتی دەستکاری د کەرەستێ وان یێ بۆماوەیی دا هاتیە کرن وەکی بەکتریایا *E. coli*.

تا نوکە گەلەك پرۆتین ب ڤێ رێکێ هاتینە دروستکرن و ب برەیێن مەزن هاتینە بەرهەمئینان ب تایبەت هۆرمونێ ئەنسولین و هۆرمونێ گەشەکرنێ، میکانیزما ڤێ چەندێ ژی هەروەکی کلۆنکرنا جینایە کو دێ جینێ بەرپرسیار ژ هۆرمونێ ئەنسولین ب رێکا ڤیکتەرەکێ وەکی پلازمیدی دێ هێتە هنارتن ژبۆ ناڤ لەشێ خانەیەکا بەکتریایێ، پشتی هینگێ ئەڤ بەکتریایە دێ زێدەبیت و دێ شێت برەکا مەز ن یا ڤی هۆرمونی بەرهەم ئینیت.

د سەردەمێ ئەڤرۆکە دا، ژبلی بەکتریایێ زانا شیاینە گەلەك جورێن دی یێن زیندەوەران ب کارئینایینە ژبۆ دروستکرنا پرۆتینان ب رێکا ئەندازا بۆماوەیی وەك بەکتریایا *Bacillus* و هەڤیرترش و هندەك جورێن کەروویان وەك *Aspergillus* و *Fusarium* زێدەباری هندەك جورێن رووەك و گیانەوەرێن شیردەر و کەڵچەرێن خانەیێن مێشوموران.

پشتی کەڵچەرەکێ جێگیر یێ خانەیان دهێتە دروستکرن کو هژمارەکا مادەیێن گوهارتی ژ لایێ بۆماوەیی ڤە تێدا هەبن، هەر ئێکسەر هژمارەکا مەزن یا خانەیان ل سەر روی کەڵچەری دی شین بن و دێ پرۆتینان بەرهەم ئینن. گرنگترین ئەو پرۆتینێن ب ڤێ رێکێ دهێنە بەرهەمئینان، هۆرمونێ ئەنسولینە (هۆرمونێ ئەنسولین ژبۆ چارەسەرکرنا نەخۆشیا شەکرێ دهێتە ب کارئینان)، فاکتەرێ مەهاندنا خوینێ (ئەڤ فاکتەرە ژبۆ وان کەسان دهێتە دان یێن ل دەمێ خوین بەربوونێ، خوینا وان زوی نەمەهیت Hemophiliacs) و هۆرمونێ گەشەکرنێ. هەردیسان چەندین ڤاکسین ژی ب ڤێ رێکێ هاتینە دروستکرن وەك ڤاکسینێ هەودانا جگەرێ hepatitis B.

ئەندازا بۆماوەیی ل دەڤ گیانەوەران

دوو رێکێن سەرەکی هەنە ژبۆ گوهۆرینا گیانەوەران ب شێوەیەکێ بۆماوەیی، ئەوژی ب رێکا دەستکاریکرنێ د خانەیێن لەشی somatic cells و خانەیێن سێکسی germ cells دا.

دەمێ دەستكارى د خانەیێن لەشى دا بهێتە كرن، گوهۆرین ب تنێ ل دەڤ وى زیندەوەرى دێ پەیدابن یێ ئەڤ دەستكارییە تێدا دهێتە كرن، لێ هەكە دەستكارى د خانەیێن سێكسى دا هاتە كرن، ئەو گوهۆرینێن پەیدابووین دێ ژبۆ بەرەبابكێن ل دویف وى ژى دا هێنە ڤەگوهاستن.

دەستكاریكرن د خانەیێن لەشى دا دێ د چوار قوناغان ڕا بڕیت ئەوژى ب ڤى ڕەنگى:

1. وەرگرتنا خانەیان ژ وى زیندەوەرى مە دڤێت گوهۆرینان تێدا ئەنجام بدەین.
2. چاندنا ڤان خانەیان دناڤ كەڵچەرەكێ تایبەتدا.
3. ئەو جینا مە دڤێت پرۆتینەكێ تایبەت دروست بكەت دێ ب ڕێكا ڤیكتەرەكى ڤەگۆهێزینە ناڤ ڤان خانەیان
4. ل دوماهیێ ئەو خانەیێن ئەڤ جینە ژبۆ هاتیە ڤەگوهاستن دێ دووبارە زڤڕینەڤە ژبۆ ناڤ لەشێ زیندەوەرى.

ئەڤ هەر چوار پێنگاڤە بنیاتێ چارەسەریا جینى یە Gene Therapy ل دەڤ مرۆڤان. دەستكاریكرن د خانەیێن سێكسى دا دبیتە ئەگەر ئەو گوهۆرینێن ل دەڤ زیندەوەرى پەیدادبن ب شێوەیەكێ بۆماوەیى ژبۆ بەرەبابكێن ل دویف ویدا ژى بهێنە ڤەگوهاستن و هەمیان ئەو گوهۆرین ل دەڤ هەبیت. ئەو زیندەوەرێ جینەكا نوى بهێتە ڤەگوهاستن ژبۆ ناڤ لەشێ وى و پاشى ئەو ژى ڤێ جینێ ژبۆ زارۆكێن خۆ فرێدكەت دبێژنێ زیندەوەرێ ترانسجینى Transgenic، هەردیسان ئەو جینا ب ڤێ ڕێكێ دهێتە ڤەگوهاستن دبێژنێ ترانسجین Transgene.

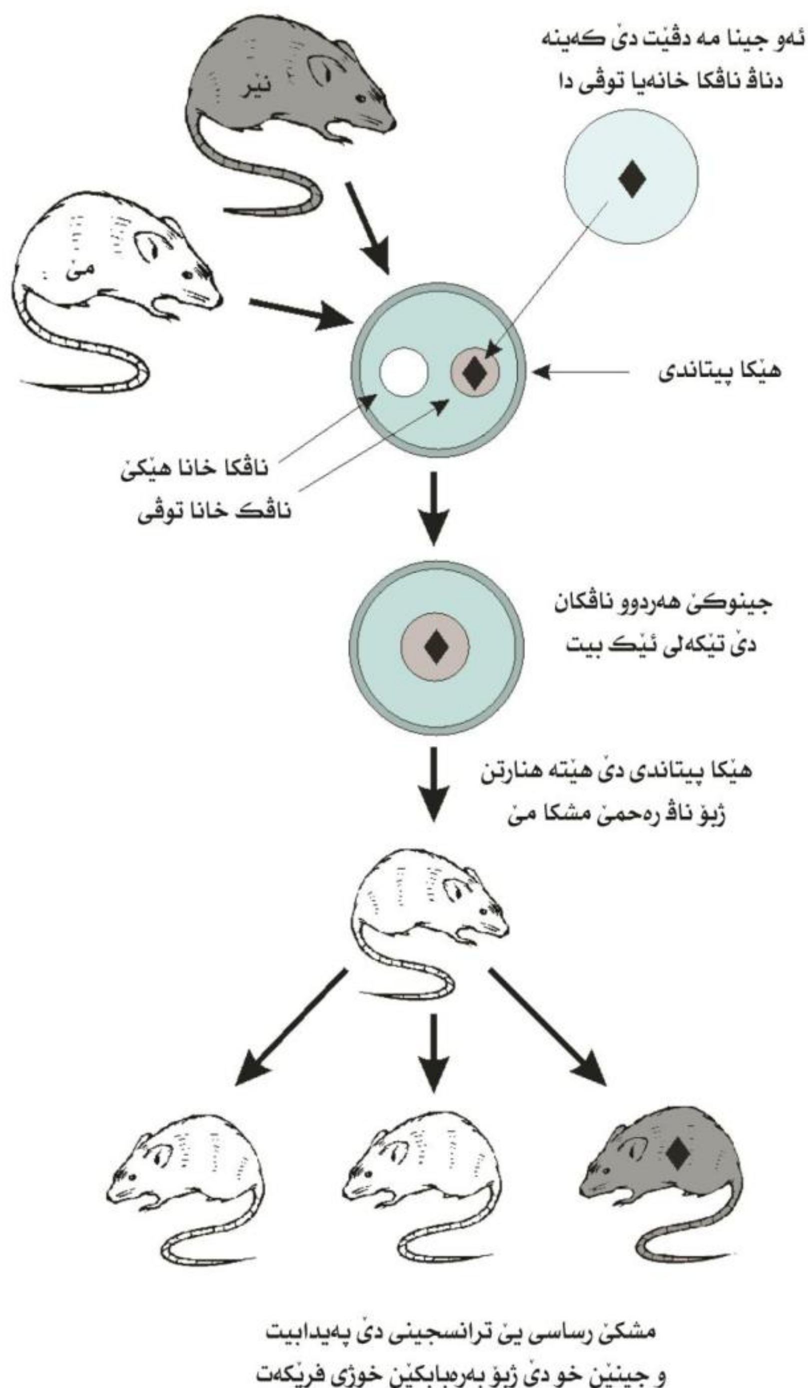
كریارا بەرهەمئینانا زیندەوەرەكێ ترانسجینى گەلەك ب زەحمەتتر و ئالۆزترە ژ كریارا ڤەگوهاستنا جینەكێ ژبۆ ناڤ لەشێ خانەیەكێ. لێ دگەل هندێ ژى هەتا نوكە گەلەك زیندەوەر ب ڕێكا ئەندازا بۆماوەیى هاتینە دەستكاریكرن، ئەڤێن ل خوارێ چەند نموونەیەكن:

- مشك ب گەلەك ڕێكان هاتیە دەستكاریكرن، هندەك جینێن مرۆڤان هاتینە ڤەگوهاستن ژبۆ تووشكرنا وى ب هندەك نەخۆشیان یێن ل دەڤ مرۆڤى پەیدادبن. بۆ نموونە وەرگرێن خانەیى یێن ڤایروسێ فالنجا زارۆكان *Poliovirus* هاتینە ڤەگوهاستن ژبۆ ناڤ لەشێ مشكى، ئەڤ چەندە ژى بوویە ئەگەر ئەڤ مشكەژى تووشى

فالنجیٚ ببیت و نیشانیٚن نەخوٚشییٚ ل دەڤ پەیدا بن. هەردیسان جینیٚن سیستەمیٚ بەرگریا لەشی ژی ژبوٚ مشکی هاتینە ڤەگوٚهاستن و ئەڤ چەندە بوویە هاریکار زانا پتر ئاشنایی سیستەمیٚ بەرگریا لەشی ببن بیٚی کو ڤەکوٚلینان ل سەر مروٚڤان بکەن (تەماشەی ویٚنیٚ 12.5 بکە).

- هەردیسان بزن ژی هاتیە دەستکاریکرن ژبوٚ بەرهەمئینانا جینیٚ مروٚڤی alpha 1-antitrypsin دناڤ شیریٚ وان دا. ئەو مروٚڤیٚن دوو جینیٚن نەچالاک ییٚن ڤی پروٚتینی هەبن دیٚ تووشی نەخوٚشیەکیٚ بن دبیٚژنیٚ کیٚمبوونا Alpha1-Antitrypsin کو دبیتە ئەگەریٚ ژ کارئیٚخستنا میٚلاکیٚن سوٚر و جگەریٚ.
- هندەك جینیٚن لەشیٚ مروٚڤی ژبوٚ مریشکان ژی هاتینە ڤەگوهاستن ژ پیٚخەمەت بەرهەمئینانا پروٚتینیٚن مروٚڤی ییٚن چالاك دناڤ سپیلکا هیٚکیٚن وان دا.

first method.



وێنێ 12.5

ئافراندنا مشکەکێ ترانسجینی

ئەندازا بۆماوەیی ل دەڤ رووەکان

ل دەڤ رووەکان چ جوداهییێن مەزن دناڤبەرا خانەییێن لەشی و خانەییێن سێسکی دا نینن، ژبەرکو شانەییێن لەشی دشێن گەشە بکەن و ببنە رووەکەکێ پێگەهشتی کو گول و تۆڤی بەرهەم بینیت. ئەڤ چەندە ژی هاریکارە بۆ هندێ کریارا ئەندازا بۆماوەیی ل دەڤ رووەکان تا رادەیەکی ب سانەهیتر بیت.

ئێک ژ بەربەلاڤترین ڤیکتەرێن دهێتە ب کارئینان ژبۆ ئەندازا بۆماوەیی یا رووەکان، جورەکێ پلازمیدانە ژ بەکتریا *Agrobacterium tumefaciens* دهێنە وەرگرتن. ڤێ پلازمیدێ میکانیزمەکا سروشتی یا هەی ژبۆ ڤەگوهاستنا DNA بۆ رووەکان. دناڤ سروشتی دا، ئەڤ خانەیێن بەکتریایێ تووشی جهێن برینداریێن رووەکان دبن و پاشی پارچەکا پلازمیدێ خۆ فرێدکەتە ناڤ خانەیێ رووەکی و د ئەنجامدا ئەڤ رووەکە وەرەمەکێ پەیدادکەت دبێژنێ برینا تاجی Crown Gall. ئەڤ چەندە نموونەکا ئێکانەیە کو هەتا نوکە هاتبیتە ئاشکەراکرن دەربارەی ڤەگوهاستنا پلازمیدێ بەکتریایێ ژبۆ خانەیەکا ناڤک دروست.

چەندین رووەك ب شێوەیەکێ بۆماوەیی هاتینە دەستکاریکرن، ئەڤێن ل خوارێ چەندین نموونەکێن گرنگن:

- برنج هاتیە دەستکاریکرن بۆ هندێ بشێت بێتا کارۆتینی (ڤیتامین A) دروست بکەت، ئەڤ چەندە ژی بوویە ئەگەر تارادەیەکی ئاریشا کێمیا ڤێ ڤیتامینێ بهێتە چارەسەرکرن ب تایبەت ل وان جهێن ئەڤ برنجە لێ دهێتە چاندن.
- هژمارەکا دانەوێلەیان هاتینە دەستکاریکرن ژبۆ بەرهەمئینانا وێ ژەهرێ یا ژ لایێ بەکتریا *Bacillus thuringiensis* دهێتە دروستکرن. ئەڤ ژەهرە ژبۆ چەندین جورێن مێشوموران یا کوژەکە لەورا ب ڤێ رێکێ بەرهەمێ دانەوێلەی دهێتە پاراستن.
- روەکێ تویتنێ هاتیە دەستکاریکرن و هندەك جین ژبۆ هاتینە هنارتن داکو بشێت بەرەڤانیێ ژ خۆ بکەت دژی ڤایروسێ موزایکا تویتنێ.

- رووەكێ كانۆلا Canola ژی هاتیە دەستكاریكرن ژبۆ هندێ بشێت بەرگرییێ ژ خۆ بكەت دژی ماددێن گیاكوژ Herbicide بكەت. دەمێ ئەڤ گیاكوژی دهێتە رەشاندن دبیتە ئەگەرێ كوشتنا گیایی لێ چ زیان ناگەهنە ڤی رووەكی.
- هندەك جورێن باجانكان ژی هۆسا هاتینە دەستكاریكرن كو بشێن ل ناڤ ئاخێن سویر وپرێ خوێ دا گەشە بكەن.
- هندەك جورێن فێقی وەكی پرتەقالان هاتینە دەستكاریكرن كو چ تۆڤ یانژی بەرك دناڤ فێقی دا نەبیت ژبۆ هندێ ل دەمێ خوارنێ تایبەتمەندیەكا جودا هەبیت.

چارەسەریا جینی

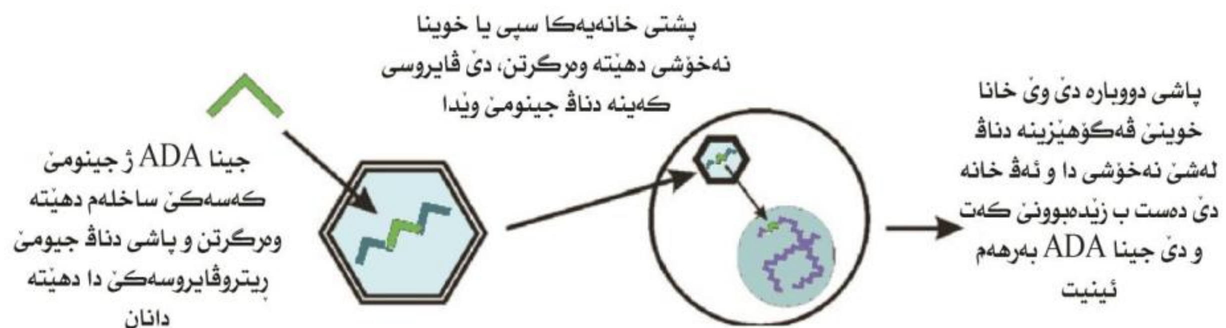
چارەسەریا جینی Gene Therapy لقەكە ژ زانستێ ئەندازا بۆماوەیی كو تێدا جین وەكو دەرمان دهێنە ب كارئینان ژبۆ چارەسەركرنا هندەك نەخۆشیان، پتریا ئەو جینێن ب ڤێ رێكێ ژبۆ نەخۆشی دهێنە دان ئەون جینن یێن جهێ جینەكا تووشی كەشەفریتێ بووی دناڤ لەشێ كەسێ نەساخ دا دگرن.

ل سالا 1990 كچەكا سێ سالی ب ناڤێ Ashanthi deSilva ئێكەم مرۆڤ بوو ب چارەسەریا جینی هاتیە چارەسەركرن. ئەڤ كچە تووشی نەخۆشیەكێ بوو دگوتنێ كێمبوونا بەرگریا لەشی ADA Deficiency. ئەو كەسێن تووشی ڤێ نەخۆشیێ دبن خانەیێن لەشێ وان نەشێن ئەنزیمێ *deaminase adenosine* دروست بكەت كو ئەنزیمەكێ گرنگە بۆ شكاندنا هندەك ماددێن زیانبەخش د ناڤ لەشی دا. كۆمبوونا ڤان ماددەیان دناڤ لەشی دا یا مەترسیدارە ژبەركو د ژەهراوینە و خانەیێن سپی یێن خوینێ ژناڤ دبەن لەورا بەرگریا لەشی كێم دبیت و پتریا ئەو زارۆكێن تووشی ڤێ نەخۆشیێ دبن بەری ژیێ دوو سالیێ دمرن.

پشتی ئەڤ كچە ل نەخۆشخانێ هاتیە ڤەگوهاستن، نۆشدارەكی ب ناڤێ W. French Anderson دگەل هەڤالێن خۆ بریاردا چارەسەریا ڤێ كچێ بكەن. ڤی نۆشداری هندەك خوینا وێ كچێ وەرگرت و خانەیێن سپی یێن خوینێ جوداكرن، پاشی جینا ڤێ نەخۆشیێ ب رێكا ڤیكتەرێ ریترۆڤایروس ڤەگوهاستە دناڤ خانەیێن خوینێ دا و پاشی ئەڤ خانە جارەكا دی كرنە

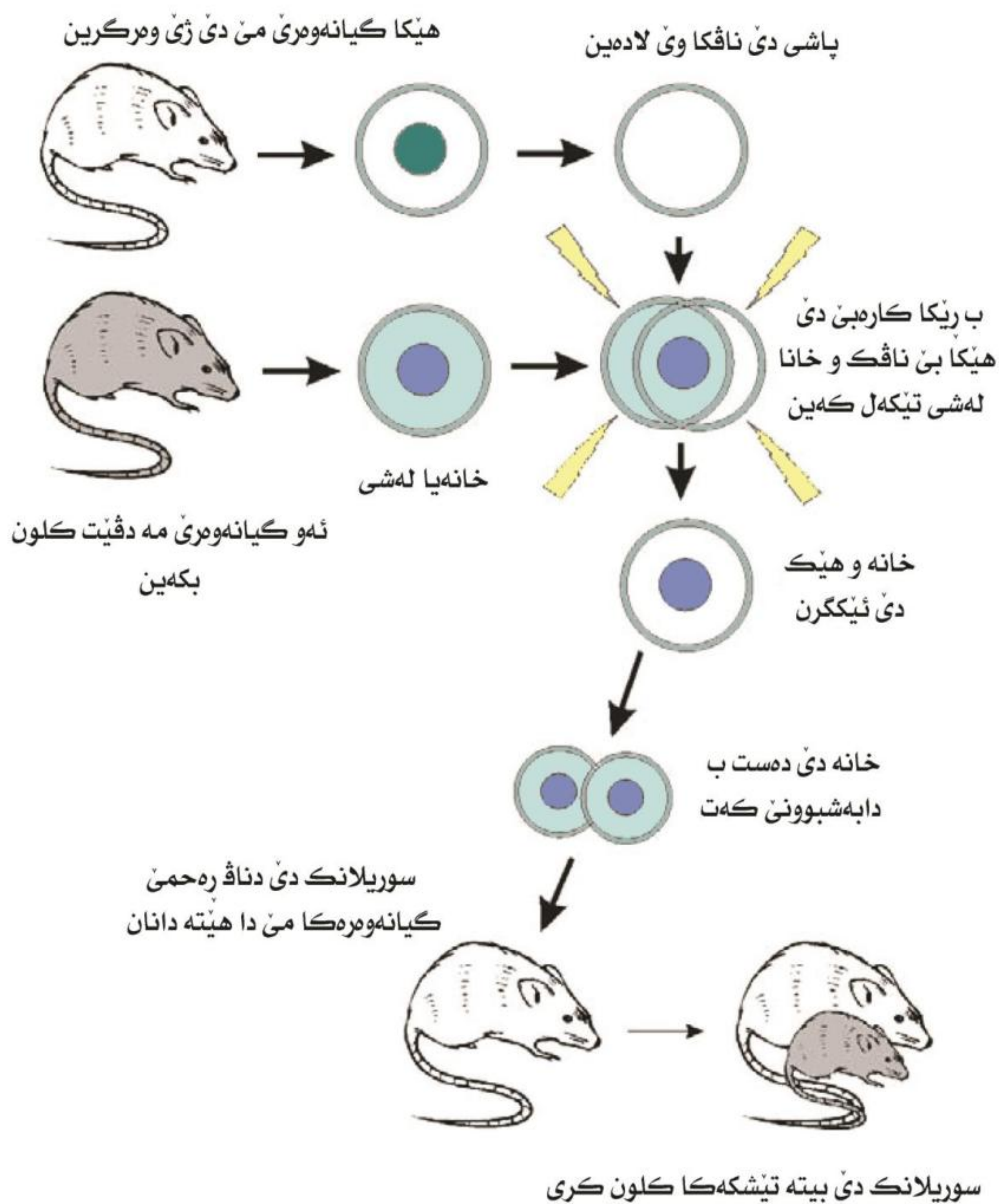
دناڤ لەشێ وێدا، پشتی دووباکرنا ڤێ کریارێ ژبۆ ماوێ چەندین جاران ل دوماهیێ ئەو زارۆك ساخلەم بوو و ژوێ نەساخیێ قورتال بوو (تەماشەی وێنێ 12.6 بکە).

ژبلی ڤیکتەرێ ریترۆڤایروس Retroviruses، تانوکە گەلەك جورێن دی یێن ڤیکتەران د چارەسەرییا جینی دا هاتینە ب کارئینان وەك ڤایروسێ ئەدینۆڤایروس Adenoviruses، و ڤایروسێ خوریکان. تانوکە زانا شیاینە گەلەك نەساخیان ب ڤێ رێکێ چارەسەر بکەن لێ هێشتا ڤەکۆلین د بەردەوامن و رۆژانە چارەسەرییێن نوی دهێنە دیار کرن.



وێنێ 12.6

ئێکەم چارەسەرکرنا جینی بۆ مرۆڤان



وێنێ 12.7

کریارا کلونکرنا بزنا دوولی و گیانەوەرێن دی ب رێکا ڤەگوهاستنا جینان بۆخانەیێن لەشی

کویز

1. چ دبێژنە وی ئەنزیمی یێ کەردێن DNA دشکێنیت و دکەتە تاك شرێت؟

a. نیوکلیەیس
b. فیوسینەیس
c. دیباتەیس
d. کلافەیج

2. مەرەم ژ سەرکێن نویسەك چییە؟

a. ئەو سەرکن یێن خانەیان دگەهینە ئێک و شانەیان دروست دکەن
b. شرێتەکا کورت و تەمامکەر یا پارچەیەکا DNA ل هەردوو دوماهیکێن وێ پارچا DNA
c. ئەو ماددێ کیمیایی یی یێ ژبۆ کۆپیکرنا جینان دهێتە ب کارئینان
d. جورەکێ ڤایروسانە د زانستێ ئەندازا بۆماوەیی دا دهێنە ب کارئینان

3. ئێکەم زیندەوەرێ ب رێکا ئەندازا بۆماوەیی هاتیە دەستکاریکرن کیژ بوو؟

a. بزن
b. هەڤیرترش
c. ڤایروسێ ئەنفلوەنزایێ
d. بەکتریا E.coli

4. کلۆن Clone چیە؟

a. کۆپیەکا وەکهەڤ یا زیندەوەرەکیە کو ب رێکا بۆماوەیی هاتیە بەرهەمئینان
b. کۆپیەکا وەکهەڤ یا زیندەوەرەکی یە کو ب رێکا بۆماوەیی هاتیە گوهۆرین
c. تێکەلەکێ بۆماوەیی یێ دوو زیندەوەرێن ژێکجودایە

d. ئەو بەکتریایە یا هاتیە دەستکاریکرن ژبۆ بەرهەمئینانا هۆرمونێن گەشەکرنێ

5. تەکنیکا کارلێکا زنجیرەیی یا ئەنزیمێ پۆلیمیرەیس دهێتە ب کارئینان بۆ

a. چاندنا بەکتریان ل تاقیگەهێ

b. چالاککرنا پێکهاتەیێن خانێ

c. دروستکرنا هژمارەکا مەزن یا کۆپیێن DNA د ماوەیەکێ کێمدا

d. پاقژکرنا لابورا بۆماوەیی

6. خانەیێن لەشی چنە؟

a. ئەو خانەنە یێن ئەندامێن لەشێ مرۆڤی پێکدئینن

b. ئەو خانەیە یێن تووشی کەشەفریتان دبن

c. ئەو خانەنە یێن تووشی ڤایروسان دبن

d. ئەو خانەنە یێن ئەم نەشێن ل تاقیگەهێ ب چینین

7. ئەو زیندەوەرێ هاتیە دەستکاریکرن و بشێت وان کوهۆرینێن ل دەڤ پەیدابووی بۆ بەرەبابکێن خۆ ڤەکوهێزیت، چ دبێژنێ؟

a. زیندەوەرێ فۆتۆجین

b. زیندەوەرێ ترانسجین

c. زیندەوەرێ هایجین

d. زیندەوەرێ بایۆجین

8. ئێکەم نەخۆشیا ب چارەسەرییا جینی هاتە چارەسەرکرن کیژ بوو؟

a. نەخۆشیا پەنجەشێرێ

b. نەخۆشیێن دلوهناڤان

c. نەخۆشیا کێمبوونا بەرگرییا لەشی

d. نەخۆشیا تالاسیمیایێ

9. قوناغا درێژکرنێ د کارلێکا زنجیرەیی یا ئەنزیمێ پۆلیمیرەیس د پلا گەرماتییێ چەندێ دا دهێتە کرن؟

a. 42°C
b. 52°C
c. 62°C
d. 72°C

10. ئێکەم زیندەوەرێ شیردەر یێ هاتیە کلۆنکرن کیژ بوو؟

a. چێل

b. بزن

c. بەراز

d. مرۆڤ